TOWARDS A BIODIVERSITY KNOWLEDGE AND INNOVATION NETWORK (BKIN) FOR CANADA

Preface

On behalf of the Canadian Biodiversity Network Conference Steering Committee, it is a pleasure to release this document "Towards a Biodiversity Knowledge and Innovation Network (BKIN) for Canada." The document puts forward ideas and recommendations coming mainly from the conference (held in March 2001 in Ottawa) and the delegates' discussions and deliberations. It is intended to serve as a strategic approach for Canadians to take maximum benefit from our collective acquisition and sharing of knowledge related to our biodiversity.

The conference steering committee, which agreed to continue as an advisory body for the release of this strategic document, invites comments so that we may proceed with plans to implement the recommendations it contains. The document is another important step towards a fully operational biodiversity knowledge and innovation network for this country. However, there is still much to be done. The recommendations are not exhaustive and many details still have to be worked out to put them into practice. We have also included in the document boxes with important stories related to the benefits Canadian society will gain from easy access to biodiversity knowledge.

To keep momentum following the conference, the federal government continues support for a two-person secretariat. In the immediate future, work will progress on putting together an 'investment approach' that will outline the key practical steps to seek out funding and other support for the network. Federal government initiatives and partnership arrangements are being pursued and these require development of options for recommendations in key areas such as best governance practices, communications approaches, and human resource and infrastructure strategies.

So, any comments on moving the strategic approach contained in this document forward would be much appreciated. If you have an interest to help develop plans for key needs connected to areas such as governance, communications, marketing, human resources, education, infrastructure, etc. we would like to hear from you.

Let's keep the momentum going.

Peter Hall
Executive Director and Chair
Biodiversity Knowledge and Innovation Network Initiative
Tel. (613) 759-7761
E-mail: hallp@em.agr.ca

Table of Contents

EXECUTIVE SUMMARY iii

INTRODUCTION 1

THE 5 W'S OF A BIODIVERSITY KNOWLEDGE AND INNOVATION NETWORK 7
- Why is it needed? 7
- What is needed? 9
- When should it be done? 11
- Who should be involved? 12
- Where should this happen? 13

NETWORK OVERVIEW 14
- Vision 14
- Goal 14
- Overall Objectives 14
- Principles 15
- Opportunities 15
- Challenges 16

OVERALL RECOMMENDATIONS 17
- Building the Canadian biodiversity network 17
- Strengthening Canada's biodiversity science capacity 19
- Managing biodiversity knowledge 20

KEY STARTING POINTS 22

CONCLUSION 26

ANNEX 1 - International Biodiversity Networking Initiatives 27

ANNEX 2 - Biodiversity Knowledge and Innovation Network Steering Committee 30

Executive Summary

Sir Robert May, the Chief Scientist for the United Kingdom and now President of the Royal Society, stated in 1998, "*...there will be winners and there will be losers... The next century will be the 'Age of Biology', just as [the twentieth century was] the age of physics and astronomy. Specifically, those countries who best know how to correlate, analyze and communicate biological information will be in the leading position to achieve economic and scientific advances.*"

The need for an organized, well-resourced, national approach to building and managing Canada's biodiversity information brought together about 300 Canadians along with international specialists in Ottawa in March 2001 for a national conference. Its aim was to develop a national strategy for a biodiversity knowledge network in Canada. *Towards a Biodiversity Knowledge and Innovation Network* is the first phase of a strategic approach for such a network.

Its many authors – representatives from governments, universities, museums, NGOs, first nations, sectoral industries, and the high tech community – have often worked in isolation and in competition with each other for scarce dollars. Today, new partnership arrangements among these many players are starting to develop. They recognize that informed decision-making is a primary objective of the proposed Biodiversity Knowledge and Innovation Network. Whether we are evaluating which species are relatively endangered from the entire pool of genetic diversity in this country, determining how to better control invasive species which threaten our agriculture, fishing and forestry industries or prioritizing research dollars in biotechnical health research, knowledge of our species, wild and domestic, and the links to their habitats is fundamental to the progress of our nation.

Economic, social and environmental decision-making - Sound decision-making relies on ready access to factual information in support of policy and program development. Readily accessible knowledge of Canada's biological resources is critical for economic development, social planning and environmental protection. To date, much of this biodiversity information is neither available nor accessible.

Economic opportunities - The life sciences are a driving force behind new renewable, resource-based economic opportunities. They are also enhancing Canadians' quality of life. About 1600 life sciences products are already in the marketplace. But this is just a ripple in what is expected to be a tidal wave. An essential part of the ability of Canadians to capture benefits of advances in the life sciences will be our knowledge of our own plant and animal resources.

Environmental security - The number of species and habitats at risk continues to grow in Canada. To better protect ecosystems and the species that inhabit them, it is urgent to amass and interpret biodiversity data. We also need scientific information to counter some of the serious effects of modern human societies on our environment. These include better understanding of how species distribution will likely change as a result of climate change. As well, invasive species have to be better recognized, prevented from entering Canada and controlled to keep them from damaging our environment and economy.

Many other countries are well ahead in the race to take advantage of new electronic information opportunities to manage and build their biodiversity knowledge base, the recognized cornerstone of their future economic, social and environmental well being. These countries, including the United States, Australia, Mexico and European Union nations, have already begun investing significantly in support of their life sciences economies. They have recognized that maintaining, building and linking biodiversity knowledge is a key to their future well-being. Catching up to these countries will require a significant investment in our biodiversity science and information management capacity.

However, we have serious gaps in our collective capacity to meet the demand and the opportunity presented in the future life sciences economy. Many of our already declining number of specialists in the fields of taxonomy and systematics are close to retirement and there is no new generation of biodiversity specialists to take their place. There are large gaps in our biodiversity knowledge and what we have is largely not available electronically. To date, we are only able to name and classify less than half the species of organisms in Canada. As well, this country needs large supercomputing capacity to handle the necessary data and analytical tools to benefit from it.

The high tech industry is positioning itself to work in key areas such as supercomputing capacity, systems development, and three-dimension imaging, but it needs to know the electronic knowledge content is being built. (*Computer Business Review* magazine, March 2001, identified 'the information of biology' as one of the 'top 10' technologies to invest in.)

The steering committee for the Biodiversity Knowledge and Innovation Network is proposing the following vision, goal and objectives for the network based on discussions at the March Conference in Ottawa:

Vision
A Canadian society having access to the necessary biodiversity knowledge to operate in harmony with and generate wealth from nature.

Goal
Invest in biodiversity science and its management at a level sufficient to meet demands for Canadians' health, wealth and environmental security.

Overall Objectives (*A new way of doing business*)

1. Build the Canadian biodiversity network by increasing consultations, communications and co-ordination among all interested creators and beneficiaries of biodiversity knowledge;

2. Strengthen Canada's human and infrastructure capacities in the biodiversity sciences to meet the needs of society; and

3. Manage Canada's biodiversity knowledge base by developing means to equitably share genetic, species and ecosystem data nationwide among all sectors of society

All beneficiaries from the establishment of a network must be involved in developing and implementing the necessary planning and actions to carry out the network. There are those on the supply side. These are the many individuals and organizations across the country who provide the content that will be necessary for the biodiversity knowledge base. Included are scientists, environmental NGO staff, naturalist and other voluntary organizations, and high tech industries.

103-01638/

On the demand side - those who will use and benefit from the knowledge from the network - the list is extensive. It includes all decision-makers (politicians, civil servants, NGO leaders, planners, funders, communicators, etc.) in areas such as ecosystem conservation, wildlife management, land use planning, resource industries and new industrial development. The users are all those involved in ensuring the health, wealth and environmental security of Canadians.

Canada must establish a national approach to networking its biodiversity knowledge, but the data and information must be collected and maintained by all interested parties across the country in a fully distributed fashion. Network resources should be mainly aimed at ensuring the capacity of the suppliers and the holders of the data whether it is at the national, regional or local levels.

Towards a Biodiversity Knowledge and Innovation Network puts forward about 30 overall recommendations to establish a strong and functional biodiversity knowledge network in Canada. It is hoped that decision-makers and funders in governments, universities, museums, environmental organizations, the private sector and others involved in the biodiversity field will adopt and commit to these recommendations. The following are the key starting points that would build on existing initiatives and with adequate funding help ensure Canada meets its biodiversity knowledge needs:

Establish a focal point in Canada for biodiversity knowledge networking activities. This would help ensure momentum following the conference and give a lead to co-ordinating and taking maximum benefit from initiatives already underway or in the process of forming.

Increase resources for the development of the Integrated Taxonomic Information System (ITIS) which is an internationally-supported attempt to build the first comprehensive, standardized reference for scientific names of North American species.

Digitize information from key biological collections as an essential step in making data available on the Internet to all Canadians.

Increase support for the management and maintenance of key biological collections. All major institutions holding biological collections should review and enhance their capacity, both physical and human resources, through new funding to ensure the long-term protection of these national treasures.

Develop a bioconnections program that would aid network node capacity by providing matching funds, links to geomatics databases, and a strong focus on data sharing, metadata standards, and communications without decreasing the autonomy or profile of existing data sets.

Fund university biodiversity chairs as a quick start approach to create "new millennium taxonomists," with combined skills in basic biology and advanced computational sciences.

Ensure employment for university biodiversity graduates through a fully financed national human resource strategy for the biodiversity sciences and bioinformatics.

Increase resources to the Conservation Data Centres network offices in each province and territory to build and share conservation tools, including decision-support tools.

Carry out a red-tape review by governments of cost recovery policies that act as a barrier to interdisciplinary, science-based solutions that can address complex policy issues and on-the-ground resource management challenges.

Complete a national vegetation classification system for Canada. Such a classification system, underlain by a database of site-specific community data, would be highly valuable for assessments of how Canada's biodiversity is changing.

Support Parks Canada in establishing Co-operative Research Units at universities across the country. These units would be starting points for applying biodiversity information in on-the-ground decision-support solutions in the national parks.

For all of the key starting points, it is important to involve the users and beneficiaries of a network in developing plans for these initial elements of the national network. In particular, input should be sought for key requirements such as governance options, investment opportunities, marketing strategies and human resource strategies (including education). The challenge is to use the strategic directions outlined in *Towards a Biodiversity Knowledge and Innovation Network* in an organized fashion to get maximum benefit for Canadians.

Introduction

Our knowledge of biodiversity is crucial to Canada's future health, wealth and environmental security. This country's biodiversity, the sum total of all the life forms found here, has shaped the Canada we live in today. From hunting and gathering to the fur trade, through the emergence of the agriculture, forestry and fishing sectors to becoming an industrial nation, our biological resources have been the source of our social and economic well-being.

In the Canada of tomorrow, our health will depend on living in clean and functioning ecosystems. Our wealth will be based on sustainable use of a wide variety of biological resources. Our environmental security will hinge on protection of our biological resources and their habitats. If we are to secure all three -- our health, wealth and environment – and help guarantee Canada's future, we must develop a complete-as-possible biodiversity knowledge base. This will require a significant investment in science and information management. If Canada is to emerge a winner in the future life sciences economy, we have little choice.

Many Canadians are already working on pieces of the biodiversity knowledge puzzle and are attempting to accumulate data and information on a regional, sectoral or individual life form basis. Many biodiversity communities have also recognized that to take maximum benefit from these efforts, an organized, well-financed, national approach is required. In light of this, a national conference was held to develop a national strategic approach for a biodiversity knowledge network in Canada. In Ottawa, March 1-4, 2001, 300 representatives of governments, universities, zoological and botanical gardens, museums, environmental and wildlife non-governmental organizations, first nations, sectoral and high tech industries met at the Canadian Biodiversity Network Conference with the common purpose to ensure that such a strategy is developed and that a biodiversity knowledge network is built. A discussion paper was prepared to lead deliberations at the conference.

"The electronic biodiversity knowledge base we are creating will become one of the building blocks for Canada's success in life sciences... Our challenge is to make this information accessible to everyone."

Lyle Vanclief, Minister of Agriculture and Agri-Food Canada, at the Canadian Biodiversity Network Conference , Ottawa, Ontario, March 2, 2001.

"Developing a knowledge base of information related to all life forms important to Canadians is a crucial and pressing issue if we are to know how best to protect our biodiversity."

David Anderson, Minister of the Environment, at the Canadian Biodiversity Network Conference, Ottawa, Ontario, March 2, 2001.

This document is a result of the conference deliberations and puts forward ideas and recommendations to invest in and deliver on Canada's biodiversity science and biological information networking capacity. This is a grand national challenge, as important to this country's future as a national railroad was 120 years ago.

Figure 1

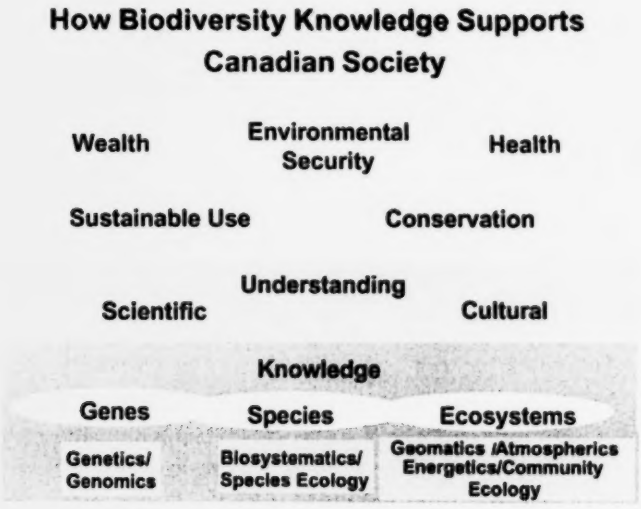


Figure 1 illustrates how biodiversity knowledge supports Canadian society. At the base are the building blocks of knowledge at the genetic, species and ecosystem levels. This is an inventory of knowledge starting with primary data of all life forms important to Canadians, from microbes to moose, and how they co-exist. This data has been gathered over centuries and analyzed to produce critical information for us to understand, at the scientific and cultural levels, how we relate to and benefit from our natural ecosystems. But our inventory is far from complete and must continue to be built. We can't sustainably live in our ecosystems - most of which have been seriously altered for human purposes - unless we understand how they operate and put sufficient conservation efforts into place. The final benefit will be the improved health, wealth and environmental security of all Canadians.

One of the biggest challenges in creating and maintaining an inventory of our biodiversity is the sheer complexity of biological systems. According to one of the keynote speakers at the Canadian Biodiversity Network Conference, Bob Robbins of the Fred Hutchinson Cancer Institute, "*documenting and comprehending biospheric diversity on a global scale will be one of the greatest data management challenges of our time*."

The information technology industry in Canada and elsewhere has been working on solutions to this 'data management' challenge. David Booth, President of Compaq Canada, stated in his banquet speech at the conference, "*new information technologies are now available that can revolutionize the storage, organization, exchange and application of this, at present, incomplete, widely scattered and difficult to access information.*"

The high tech industry is positioning itself to work with the holders and users of biodiversity data, particularly in key areas such as supercomputing capacity, systems development, and three-dimension imaging. (*Computer Business Review* magazine, March 2001, identified 'the information of biology' as one of the 'top 10' technologies to invest in.)

Canadians have taken advantage of the limited biodiversity knowledge that was available to them in the past. However, the rapidly accelerating fields of information management and knowledge development, driven by new technologies, will radically change how we prepare to meet our future societal and economic goals. New scientific opportunities, such as biotechnology, are yielding new products at an accelerating pace. Equally important is the need to be stewards of our environment, including protection of our biodiversity, in an era of deteriorating ecosystems.

Figure 2

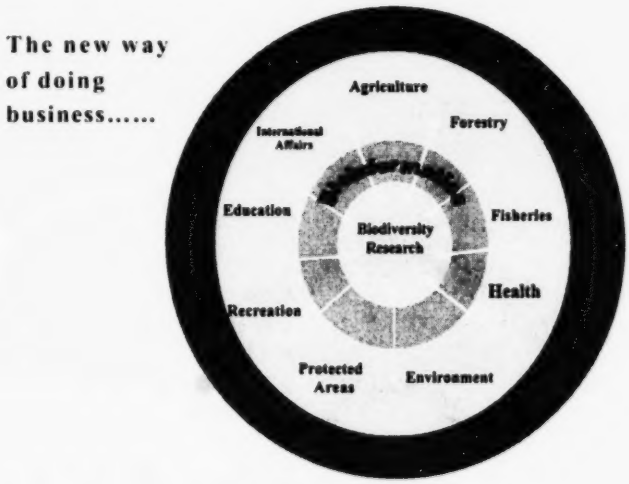


Figure 2 - The use of biodiversity data and information, delivered to all Canadians through the new electronic technologies being used in the growing field of bioinformatics, will help all sectors of society to make sound decisions in a triple-bottom-line approach - environmental, social and economic.

Ironically, Canadians who live, work and pursue leisure activities across our landscapes, hold a large part of the solution to this inventorying challenge. From the ranchers who work the prairies and the foothills to the fishers who work our oceans to the field naturalists who observe nature in our woods, those who dwell with our biodiversity accumulate first-hand knowledge. To tap this knowledge, we need some innovative tools.

With Canada's biodiversity under threat, it is also alarming that the accumulated knowledge about biodiversity that we do have is at peril. Much of this knowledge is locked up in large biological collections in the form of deteriorating specimens, hard-copy labels and scientists' notebooks that can only be accessed manually. Maintenance dollars for collections across the country have dropped dramatically and the scientists who supplied the specimens and data are retiring and not being replaced. Canada risks losing the capacity to train future experts in strategically important areas of biodiversity science, to convey this expertise in educating our population, and to use it to make more environmentally responsible decisions.

Unlocking wildlife's secrets

The endangered eastern population of the colourful Harlequin Duck (Histrionicus histrionicus) is getting support from new high tech initiatives.

Since 1991, the Department of National Defense (DND) has conducted surveys of Harlequin Duck breeding populations to reduce the potential adverse effects of military low-level flying which is restricted at these sites. Now DND, working with the Canadian Wildlife Service of Environment Canada and other partners, has initiated a satellite telemetry study of ducks fitted with radio transmitters. This study has led to the discovery of new facts about Harlequin Duck movements and distribution, in particular the existence of two distinct populations in eastern North America (one that breeds in northern Quebec and one that breeds in southern Quebec, Newfoundland and Labrador).

As well, DNA studies are also underway to determine the genetic make-up of these populations. Such studies can determine migration patterns, establish the geographic boundaries of populations and estimate gene flow among them. This is critical knowledge for long-term protection plans for the species.

Crop could help treat diabetes

Researchers in Alberta recently discovered that an herb traditionally used to make curry has the potential to be part of something much more significant than a tasty meal or a mild case of heart burn. The herb - known as fenugreek - has been shown to lower cholesterol and blood sugar and could actually be used to create new treatments for diseases like diabetes.

Scientists at Agriculture and Agri-Food Canada's Lethbridge Research Centre are working with nutritionists at the University of Alberta on ways to identify and isolate the medicinal properties of the herb. The next steps will be breeding cultivars with high-levels of the beneficial compounds and moving towards commercialization.

Researchers in Lethbridge are also developing the herb as a forage crop as it adapts well to dryland conditions and maintains high quality throughout the year. If the research into health benefits goes according to plan, the herb could turn out to be a valuable cash crop for producers.

Informed decision-making is a primary objective of the proposed Biodiversity Knowledge and Innovation Network. Whether we are evaluating which species are endangered, determining the threats of invasive species to our agriculture, fishing and forestry industries or prioritizing funding for health research, knowledge of our species and ecosystems is fundamental to the progress of our nation. Biodiversity data are the base from which this information is obtained. Converting data to knowledge which aids in responsible decision-making will be the unique challenge and responsibility of the partners in this network.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

Micromedia
ProQuest

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Sir Robert May, the Chief Scientist for the United Kingdom and now President of the Royal Society, stated in 1998, "...there will be winners and there will be losers...The next century will be the "Age of Biology', just as [the twentieth century was] the age of physics and astronomy. Specifically, those countries who best know how to correlate, analyze and communicate biological information will be in the leading position to achieve economic and scientific advances."

The key to a successful biodiversity knowledge and information network is the establishment of a broadly-based, on-line grid of distributed biodiversity data stores. Such a system, supported by appropriate standards and protocols, will empower Canadians to share information from anywhere in the world based on developing Internet technologies.

Figure 3

Distributed Computing

Figure 3 illustrates a computer screen showing the integration of location data for the Dickcissel (spiza americana), a western North American bird species that sometimes feeds on farmers' crops. The data is from biological institutions on three continents. Combined it shows potential distribution of this species as a possibly damaging alien invasive.

Many other countries are already moving ahead in the race to take advantage of these new electronic information opportunities to manage and build their biodiversity knowledge. They are investing significantly in support of their life sciences economies. They have recognized that maintaining, building and linking biodiversity knowledge with other economic, social and environmental knowledge is the key to their future well-being. (See Annex 1 for a listing of international biodiversity networking activities.)

One potentially significant activity on a world-wide basis is the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Canada is now a signatory to GBIF which requires member countries to make appropriate investments in biodiversity information infrastructure and promote global access to biodiversity data. Another important international initiative is the Integrated Taxonomic Information System (ITIS).

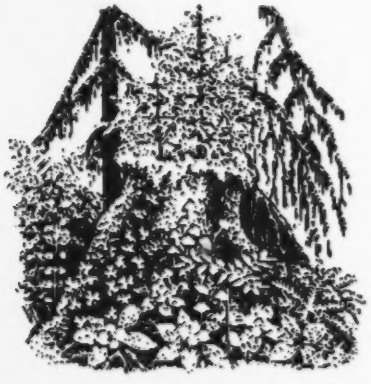
Taxonomy on the Web

In September 1999, the Integrated Taxonomic Information System (ITIS) was launched on the Internet in Canada. Now, searching for basic scientific information on taxonomy—the science of classification of life-forms—is a whole lot easier. The ITIS project, initiated by the U.S. Geological Survey (USGS) and other American partners, is an international attempt to build the first comprehensive, standardized reference for the scientific names of the flora and fauna of North America and surrounding oceans.

Agriculture and Agri-Food Canada's Eastern Cereal and Oilseed Research Centre (ECORC), in partnership with USGS, expanded the ITIS database to Canada, and added some innovations of its own. The Canadian Web site (http://www.res.agr.ca/itis/) features CanExplore, a search engine that provides access to a wealth of taxonomic and biodiversity information maintained by the federal government. It's also part of an Internet Search Portal that allows users to expand their queries to the rest of the Internet for information relevant to agriculture, biodiversity, molecular genetics and international trade.

Canada was also one of the first signatories to the International Convention on Biological Diversity. In this country's response to the convention, the **Canadian Biodiversity Strategy**, one of the strategic directions is to "*investigate and implement means to enhance the collection, sharing, analysis, scope and distribution of data and information required to conserve biodiversity and sustainably use biological resources.*"

The steering committee for this national strategic approach (see Annex 2) are excited by the prospects that a national Biodiversity Knowledge and Innovation Network holds for Canada. They believe that Canadians have much to gain by investing in their biodiversity science and knowledge management capacity.



Sir Robert May, the Chief Scientist for the United Kingdom and now President of the Royal Society, stated in 1998, "...there will be winners and there will be losers...The next century will be the "Age of Biology', just as [the twentieth century was] the age of physics and astronomy. Specifically, those countries who best know how to correlate, analyze and communicate biological information will be in the leading position to achieve economic and scientific advances."

The key to a successful biodiversity knowledge and information network is the establishment of a broadly-based, on-line grid of distributed biodiversity data stores. Such a system, supported by appropriate standards and protocols, will empower Canadians to share information from anywhere in the world based on developing Internet technologies.

Figure 3

Distributed Computing

Figure 3 illustrates a computer screen showing the integration of location data for the Dickcissel (spiza americana), a western North American bird species that sometimes feeds on farmers' crops. The data is from biological institutions on three continents. Combined it shows potential distribution of this species as a possibly damaging alien invasive.

Many other countries are already moving ahead in the race to take advantage of these new electronic information opportunities to manage and build their biodiversity knowledge. They are investing significantly in support of their life sciences economies. They have recognized that maintaining, building and linking biodiversity knowledge with other economic, social and environmental knowledge is the key to their future well-being. (See Annex 1 for a listing of international biodiversity networking activities.)

One potentially significant activity on a world-wide basis is the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Canada is now a signatory to GBIF which requires member countries to make appropriate investments in biodiversity information infrastructure and promote global access to biodiversity data. Another important international initiative is the Integrated Taxonomic Information System (ITIS).

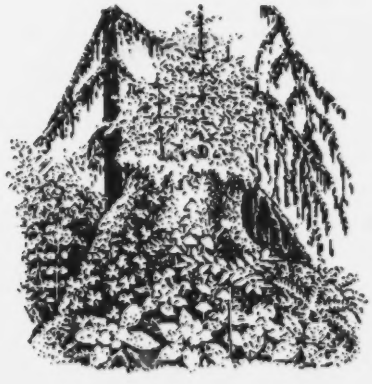
Taxonomy on the Web

In September 1999, the Integrated Taxonomic Information System (ITIS) was launched on the Internet in Canada. Now, searching for basic scientific information on taxonomy—the science of classification of life-forms—is a whole lot easier. The ITIS project, initiated by the U.S. Geological Survey (USGS) and other American partners, is an international attempt to build the first comprehensive, standardized reference for the scientific names of the flora and fauna of North America and surrounding oceans.

Agriculture and Agri-Food Canada's Eastern Cereal and Oilseed Research Centre (ECORC), in partnership with USGS, expanded the ITIS database to Canada, and added some innovations of its own. The Canadian Web site (http://www.res.agr.ca/iti/) features CanExplore, a search engine that provides access to a wealth of taxonomic and biodiversity information maintained by the federal government. It's also part of an Internet Search Portal that allows users to expand their queries to the rest of the Internet for information relevant to agriculture, biodiversity, molecular genetics and international trade.

Canada was also one of the first signatories to the International Convention on Biological Diversity. In this country's response to the convention, the **Canadian Biodiversity Strategy**, one of the strategic directions is to "*investigate and implement means to enhance the collection, sharing, analysis, scope and distribution of data and information required to conserve biodiversity and sustainably use biological resources.*"

The steering committee for this national strategic approach (see Annex 2) are excited by the prospects that a national Biodiversity Knowledge and Innovation Network holds for Canada. They believe that Canadians have much to gain by investing in their biodiversity science and knowledge management capacity.



The 5 W's of a Biodiversity Knowledge and Innovation Network

Why is it needed?

Economic, social and environmental decision-making - Sound decision-making relies on ready access to factual information in support of policy and program development. Readily accessible knowledge of Canada's biological resources is critical for economic development, social planning and environmental protection. To date, much of this biodiversity information is neither available nor accessible.

Streamlining Environmental Assessment

When a large development project, such as a new pipeline or tourism resort, is proposed, its proponents must assess its environmental impacts in accordance with both federal and provincial legislation. In addition, for some developments, a project must be assessed for its impacts cumulative with other human activities in the area. This process is information intensive and can be both expensive and result in project delays if environmental information is not readily available. The current energy crisis is resulting in unprecedented demand for Canada's petroleum resources. Seventeen thousand wells are expected to be drilled this year in Alberta alone. The cumulative effects of this activity cannot now be readily assessed in compliance with provincial directives without costly delays. The absence of readily available biodiversity information is costing industry tens of millions of dollars per year in lost time AND is resulting in loss of biodiversity due to lack of knowledge in the face of development pressures.

Economic opportunities - The life sciences are a driving force behind new renewable, resource-based economic opportunities. They are also enhancing Canadians' quality of life. About 1600 life sciences products are already in the marketplace such as new cancer treatments from the bark of the Pacific yew and antibiotics extracted from frog's skins. But this is just a ripple in what is expected to be a tidal wave. An essential part of the ability of Canadians to capture benefits of advances in the life sciences will be our knowledge of our own plant and animal resources. From agriculture to forestry to fisheries to ecotourism, the industries dependant on our biodiversity are already worth billions of dollars a year to Canadians.

Environmental security - The number of species and habitats at risk continues to grow in Canada. To better protect ecosystems and the species that inhabit them, it is urgent to amass and interpret biodiversity data. We also need scientific information to counter one of the increasing effects of globalization. Invasive species have to be better recognized, prevented from entering Canada and controlled to keep them from damaging our environment and economy.

Zebra Mussels

The prolific zebra mussel, the mollusk that entered North America in ships' ballast is now found as far south as New Orleans. Researchers estimated it has eliminated 98 percent of the native mussels in western Lake Erie in little more than a decade. Zebra mussels can never be eradicated. Instead, industries and municipalities around the Great lakes have learned to live with the mollusks, regularly applying chemicals or heat treatment to keep them out of intake pipes. Co-existence is not cheap. Private and public water users spend an estimated $100 million a year on anti-mussel efforts. Many of these impacts may have been avoided if adequate scientific and control knowledge had been available when the zebra mussels first entered Canada.

Alien Species

According to the Congressional Office of Technology Assessment, just 79 alien species cost the U.S. economy $97 billion in the twentieth century.

Increased protection for human health - Information at the genetic, species and ecosystem levels is being used in many ways to safeguard the health of our population. New health products from our biological resources, sustainable and healthy resource industries, health risk detection and wise land use decisions, all depend on combining biodiversity information with other social and economic data.

Chronic Wasting Disease

Chronic wasting disease (CWD) is a "transmissible spongiform encephalopathy"- in simple language, a contagious disease that eats holes in brains. It was first identified among elks living in Colorado, where it appears to be continuously present at low levels. Progressive damage to the brain and nervous system of affected animals leads to erratic behavior and death by starvation. CWD was spread to Canada via animals purchased for game ranching. It is thought to result from infection by "prions" - protein segments also associated with mad-cow disease and scrapie. Prions lack genetic material (DNA, RNA) and are smaller even than viruses, stretching the limits of what may be considered as a "life form." Outbreaks of CWD have mostly occurred on game ranches where deer and elk live in high densities, but a wild mule deer in Saskatchewan was recently found with the disease. Unlike mad-cow disease, there is no evidence that the CWD agent can affect humans. However, to manage this disease, knowledge is required on its relationship to other potentially susceptible species and to human health.

The 5 W's of a Biodiversity Knowledge and Innovation Network

Why is it needed?

Economic, social and environmental decision-making - Sound decision-making relies on ready access to factual information in support of policy and program development. Readily accessible knowledge of Canada's biological resources is critical for economic development, social planning and environmental protection. To date, much of this biodiversity information is neither available nor accessible.

Streamlining Environmental Assessment

When a large development project, such as a new pipeline or tourism resort, is proposed, its proponents must assess its environmental impacts in accordance with both federal and provincial legislation. In addition, for some developments, a project must be assessed for its impacts cumulative with other human activities in the area. This process is information intensive and can be both expensive and result in project delays if environmental information is not readily available. The current energy crisis is resulting in unprecedented demand for Canada's petroleum resources. Seventeen thousand wells are expected to be drilled this year in Alberta alone. The cumulative effects of this activity cannot now be readily assessed in compliance with provincial directives without costly delays. The absence of readily available biodiversity information is costing industry tens of millions of dollars per year in lost time AND is resulting in loss of biodiversity due to lack of knowledge in the face of development pressures.

Economic opportunities - The life sciences are a driving force behind new renewable, resource-based economic opportunities. They are also enhancing Canadians' quality of life. About 1600 life sciences products are already in the marketplace such as new cancer treatments from the bark of the Pacific yew and antibiotics extracted from frog's skins. But this is just a ripple in what is expected to be a tidal wave. An essential part of the ability of Canadians to capture benefits of advances in the life sciences will be our knowledge of our own plant and animal resources. From agriculture to forestry to fisheries to ecotourism, the industries dependant on our biodiversity are already worth billions of dollars a year to Canadians.

Environmental security - The number of species and habitats at risk continues to grow in Canada. To better protect ecosystems and the species that inhabit them, it is urgent to amass and interpret biodiversity data. We also need scientific information to counter one of the increasing effects of globalization. Invasive species have to be better recognized, prevented from entering Canada and controlled to keep them from damaging our environment and economy.

Zebra Mussels

The prolific zebra mussel, the mollusk that entered North America in ships' ballast is now found as far south as New Orleans. Researchers estimated it has eliminated 98 percent of the native mussels in western Lake Erie in little more than a decade. Zebra mussels can never be eradicated. Instead, industries and municipalities around the Great lakes have learned to live with the mollusks, regularly applying chemicals or heat treatment to keep them out of intake pipes. Co-existence is not cheap. Private and public water users spend an estimated $100 million a year on anti-mussel efforts. Many of these impacts may have been avoided if adequate scientific and control knowledge had been available when the zebra mussels first entered Canada.

Alien Species

According to the Congressional Office of Technology Assessment, just 79 alien species cost the U.S. economy $97 billion in the twentieth century.

Increased protection for human health - Information at the genetic, species and ecosystem levels is being used in many ways to safeguard the health of our population. New health products from our biological resources, sustainable and healthy resource industries, health risk detection and wise land use decisions, all depend on combining biodiversity information with other social and economic data.

Chronic Wasting Disease

Chronic wasting disease (CWD) is a "transmissible spongiform encephalopathy"- in simple language, a contagious disease that eats holes in brains. It was first identified among elks living in Colorado, where it appears to be continuously present at low levels. Progressive damage to the brain and nervous system of affected animals leads to erratic behavior and death by starvation. CWD was spread to Canada via animals purchased for game ranching. It is thought to result from infection by "prions" - protein segments also associated with mad-cow disease and scrapie. Prions lack genetic material (DNA, RNA) and are smaller even than viruses, stretching the limits of what may be considered as a "life form." Outbreaks of CWD have mostly occurred on game ranches where deer and elk live in high densities, but a wild mule deer in Saskatchewan was recently found with the disease. Unlike mad-cow disease, there is no evidence that the CWD agent can affect humans. However, to manage this disease, knowledge is required on its relationship to other potentially susceptible species and to human health.

Gaps and inaccessibility in biodiversity knowledge - To date, we are only able to name and classify less than half the species of organisms in Canada and we understand the distribution and ecology of less than 5% of these species. Much of the biodiversity data in Canada is only available in hard copy or other difficult-to-access forms. We need to develop the capacity to fill those gaps in our scientific knowledge and make all of the biodiversity information digitally available through the Internet.

Decline in biodiversity science and infrastructure capacity - The scientific capacity to support the protection and sustainable use of our biodiversity has been on the decline for several decades. Without the expertise and facilities to build and maintain our biological collections and to amass and interpret the data, the necessary biological information to ensure our health, wealth and environmental security will not be there.

Better biodiversity communications - A network for improved biodiversity information management will also build communications among the many players in the community. In particular, it will open up useful consultations between the suppliers and the users of biodiversity information.

<u>What</u> is needed?

The overall proposal coming forward from the Canadian Biodiversity Network Conference in Ottawa was **to create an electronic knowledge base of all life forms important to Canadians for sustainable use of our biological resources based on understanding and conserving our biodiversity**

The following are the essential components of a distributed and strongly linked knowledge base:

A strong biodiversity science culture - Canada had, until recent years, an international reputation in the biological sciences. The biodiversity science culture that supported this reputation has deteriorated as a result of financial restraint in many of the 'public good' science institutions in Canada. The genomics science culture developed rapidly in recent years in support of new economic opportunities, but the species and ecosystem science efforts did not keep pace. These science efforts require re-building of excellence, continuity of funding, increased innovation opportunities and improved teamwork among the different parts of the biological science community.

New research programs - Funding should be found to build on successful existing biological research programs and develop new ones, particularly dealing with the identification, distribution and ecology of Canada's biological resources. Stronger support should be given to modern systematic research, for example in areas such as phylogeny (the evolutionary relationships of species which supplies a strong predictive framework for making sense of diversity patterns).

Sufficient electronic infrastructure - The Internet provides the basic mechanism to move huge volumes of data related to biodiversity and to link this data to other data sources in a broad variety of fields. To take full advantage, Canada needs to build its computing capacity and develop the necessary software tools and distributed systems. In short, Canada needs a national biodiversity knowledge network based on the latest electronic technologies and the human resource support to maintain this network.

SHARC-Net

Several university partners in southwestern Ontario have jointly developed a proposal for a shared supercomputing network. The Shared Hierarchical Academic Research Computing Network, known as SHARC-Net, is funded by the Canadian Foundation for Innovation and the Ontario Innovation Trust, governments and the five universities involved. The project aims to provide the capital infrastructure to establish a world-leading, multi-university, interdisciplinary institute in Canada for computational research in areas of science, engineering and business. It would link clusters of workstations from each university campus to work as a distributed-memory parallel computer. Led by the University of Western Ontario, the other universities include Guelph, Windsor, McMaster, and Wilfred Laurier. The University of Guelph will use this new capacity to help manage information related to its proposed biodiversity centre for southwestern Ontario.

Innovative knowledge products - In addition to the primary data at the genetic, species and ecosystem levels, a biodiversity network will require comprehensive metadata under agreed-upon standards that will allow users to readily access the primary data. Reports and analyses will need to be developed that will interpret the data for use by decision-makers and others across Canadian society.

Biodiversity Mapping in the South Okanagan

The dry shrub-steppe in the South Okanagan valley of British Columbia is one of the most endangered ecosystems in Canada. The area is also a biodiversity rarity hotspot in Canada.

The South Okanagan is the habitat for a number of species listed as endangered or threatened by COSEWIC, as well as over 30% of the Red-(endangered or threatened) and some 50% of the Blue-(vulnerable) provincially listed vertebrates and vascular plants. Over 400 potentially rare invertebrates also occur in the area. All known occurrence records have been georeferenced and mapped.

This detailed mapping of the known occurrence of rare vascular plants, invertebrates and vertebrates in the South Okanagan valley has shown that most occur in the bunchgrass biogeoclimatic zone, with a high proportion in the Antelope-brush ecosystem. Recent biophysical mapping in the valley shows that over 60% of this Antelope-brush ecosystem has now been destroyed, largely converted to orchards and vineyards.

The newly published *Habitat Atlas for the South Okanagan*, provides habitat suitability maps for a number of the vertebrates that are at risk. This Atlas, supported by the detailed mapping of the endangered species, was part of the documentation on biodiversity and threats, put before the stakeholder committee charged in developing a Land and Resource Management Plan (LRMP) for the area. This LRMP, completed and approved by the provincial government, has set aside large areas of the grassland habitat in protected areas for biodiversity conservation. In so doing, the B.C. government surpassed the 12% target of the landbase in protected area, and has provided an opportunity to conserve many endangered species in Canada.

SHARC-Net

Several university partners in southwestern Ontario have jointly developed a proposal for a shared supercomputing network. The Shared Hierarchical Academic Research Computing Network, known as SHARC-Net, is funded by the Canadian Foundation for Innovation and the Ontario Innovation Trust, governments and the five universities involved. The project aims to provide the capital infrastructure to establish a world-leading, multi-university, interdisciplinary institute in Canada for computational research in areas of science, engineering and business. It would link clusters of workstations from each university campus to work as a distributed-memory parallel computer. Led by the University of Western Ontario, the other universities include Guelph, Windsor, McMaster, and Wilfred Laurier. The University of Guelph will use this new capacity to help manage information related to its proposed biodiversity centre for southwestern Ontario.

Innovative knowledge products - In addition to the primary data at the genetic, species and ecosystem levels, a biodiversity network will require comprehensive metadata under agreed-upon standards that will allow users to readily access the primary data. Reports and analyses will need to be developed that will interpret the data for use by decision-makers and others across Canadian society.

Biodiversity Mapping in the South Okanagan

The dry shrub-steppe in the South Okanagan valley of British Columbia is one of the most endangered ecosystems in Canada. The area is also a biodiversity rarity hotspot in Canada.

The South Okanagan is the habitat for a number of species listed as endangered or threatened by COSEWIC, as well as over 30% of the Red-(endangered or threatened) and some 50% of the Blue-(vulnerable) provincially listed vertebrates and vascular plants. Over 400 potentially rare invertebrates also occur in the area. All known occurrence records have been georeferenced and mapped.

This detailed mapping of the known occurrence of rare vascular plants, invertebrates and vertebrates in the South Okanagan valley has shown that most occur in the bunchgrass biogeoclimatic zone, with a high proportion in the Antelope-brush ecosystem. Recent biophysical mapping in the valley shows that over 60% of this Antelope-brush ecosystem has now been destroyed, largely converted to orchards and vineyards.

The newly published *Habitat Atlas for the South Okanagan*, provides habitat suitability maps for a number of the vertebrates that are at risk. This Atlas, supported by the detailed mapping of the endangered species, was part of the documentation on biodiversity and threats, put before the stakeholder committee charged in developing a Land and Resource Management Plan (LRMP) for the area. This LRMP, completed and approved by the provincial government, has set aside large areas of the grassland habitat in protected areas for biodiversity conservation. In so doing, the B.C. government surpassed the 12% target of the landbase in protected area, and has provided an opportunity to conserve many endangered species in Canada.

Strategic planning - To arrive at a national approach to capacity building in the biodiversity science and information management area, we need to build acceptance around a national strategic approach that gives the vision, goals and objectives of Canada's efforts in this area. Any strategic planning will also require a mechanism for commitments and the development of a practical, agreed-upon action plan outlining responsibilities. In-depth consultations must be carried out with all players to ensure the network meets the needs of both supporters and users of the information. Whenever possible, Canada should adopt and use best practices for knowledge sharing already developed in other countries.

Ongoing resource investments - The present levels of investment in Canada are not adequate to build and sustain a functional biodiversity network. New monies will be needed to ensure adequate levels of training, staffing, facilities and operating dollars for efforts in all of the widely dispersed biodiversity community.

New cross-sectoral partnerships - The many organizations active in the biodiversity information community across Canada (governments, universities, museums, NGOs, first nations, sectoral industries, high tech) have often acted in isolation and in competition with each other for scarce dollars. New partnership arrangements between and among these many players are starting to develop. They must be encouraged and new arrangements arrived at to build co-operation. An agreed-upon code of ethics and principles of information sharing should be developed through consultations.

When should it be done?

NOW

There are many factors at the environmental, economic and social levels that tell us the need for the establishment of a biodiversity knowledge network is urgent in Canada. Lack of a national approach to access this knowledge is seriously impacting our ability to deal with long-term but increasingly critical, issues. These include:

- continued environmental degradation of many Canadian ecosystems
- the cost of combatting invasive agricultural, forest and marine pests
- a growing demand for biological resources
- the decline of economically important species
- lost domestic economic opportunities
- losing ground to trade competitors in the life sciences economy
- the loss of valuable legacy data
- the continued inaccessibility of data for decision-making
- the approaching crisis of retiring specialists
- the need to train and hire the next generation of specialists
- deteriorating biological collections
- the need to meet international commitments

Other countries - in particular, the U.S., Mexico, Australia and European Union members - are pulling away from Canada in developing their biodiversity knowledge capacities.

Low sea survival threatens salmon

Atlantic salmon leaving Nova Scotia rivers for the Bay of Fundy and the Gulf of St. Lawrence to winter at sea for the first time are failing to return to their birth rivers. Something is killing the smolts at sea. Although the usual suspects—fisheries, predators, food shortages—have been examined, no clear culprit in the stocks' decline has been identified. Scientists at the Department of Fisheries and Oceans examined levels of freshwater production, legal and illegal fisheries, predation, forage availability, marine environmental conditions, disease, parasites and factors such as delayed maturation. No single factor was identified to explain the low sea survival.

However, there are indications that the ecosystem of the Northwest Atlantic has changed since the late 1980s, and may be a factor in the low return rates of salmon. For instance, below-normal water temperatures, large-scale changes in the distribution and abundance of Atlantic herring, Arctic cod, Greenland halibut and snow crab, and changing diets of seabirds such as Funk Island gannets, have an impact on the marine ecosystem. The need to better understand these factors is critical now for the Atlantic Canada economy.

Who should be involved?

All beneficiaries from the establishment of a network must be involved in developing and implementing the necessary planning and actions to carry out the network.

There are many individuals and organizations across the country who supply the necessary content for the biodiversity knowledge base. These include scientists, environmental NGO staff, naturalist and other voluntary organizations, and high tech industries.

On the demand side - those who will use the knowledge from the network - the list is extensive. It includes all decision-makers (politicians, civil servants, NGO leaders, planners, funders, communicators, etc.) in areas such as ecosystem conservation, wildlife management, land use planning, resource industries and new industrial development. Canada's resource-based industries, in particular, will have a huge and continuing need for more detailed biodiversity information.

Mountain Pine Beetle

The mountain pine beetle is a native, bark-feeding insect found in interior British Columbia. Although it has erupted in periodic outbreaks for decades, the current outbreak is unprecedented in terms of severity and extent of timber losses. Lodgepole pine, British Columbia's number one species in terms of volume harvested, is the beetle's preferred host. Old, dense stands of lodgepole pine are particularly susceptible and occupy a higher proportion of the landscape now than at any time in the past. This appears to be the result of fire suppression. Managers of timber production areas and protected forest areas (where beetle outbreaks may originate) could benefit from a network that enables efficient design of beetle surveys, and timely access to data and information leading to effective preventive actions. Current demands for disaster relief funding highlight the need for such a preventive approach.

Low sea survival threatens salmon

Atlantic salmon leaving Nova Scotia rivers for the Bay of Fundy and the Gulf of St. Lawrence to winter at sea for the first time are failing to return to their birth rivers. Something is killing the smolts at sea. Although the usual suspects—fisheries, predators, food shortages—have been examined, no clear culprit in the stocks' decline has been identified. Scientists at the Department of Fisheries and Oceans examined levels of freshwater production, legal and illegal fisheries, predation, forage availability, marine environmental conditions, disease, parasites and factors such as delayed maturation. No single factor was identified to explain the low sea survival.

However, there are indications that the ecosystem of the Northwest Atlantic has changed since the late 1980s, and may be a factor in the low return rates of salmon. For instance, below-normal water temperatures, large-scale changes in the distribution and abundance of Atlantic herring, Arctic cod, Greenland halibut and snow crab, and changing diets of seabirds such as Funk Island gannets, have an impact on the marine ecosystem. The need to better understand these factors is critical now for the Atlantic Canada economy.

Who should be involved?

All beneficiaries from the establishment of a network must be involved in developing and implementing the necessary planning and actions to carry out the network.

There are many individuals and organizations across the country who supply the necessary content for the biodiversity knowledge base. These include scientists, environmental NGO staff, naturalist and other voluntary organizations, and high tech industries.

On the demand side - those who will use the knowledge from the network - the list is extensive. It includes all decision-makers (politicians, civil servants, NGO leaders, planners, funders, communicators, etc.) in areas such as ecosystem conservation, wildlife management, land use planning, resource industries and new industrial development. Canada's resource-based industries, in particular, will have a huge and continuing need for more detailed biodiversity information.

Mountain Pine Beetle

The mountain pine beetle is a native, bark-feeding insect found in interior British Columbia. Although it has erupted in periodic outbreaks for decades, the current outbreak is unprecedented in terms of severity and extent of timber losses. Lodgepole pine, British Columbia's number one species in terms of volume harvested, is the beetle's preferred host. Old, dense stands of lodgepole pine are particularly susceptible and occupy a higher proportion of the landscape now than at any time in the past. This appears to be the result of fire suppression. Managers of timber production areas and protected forest areas (where beetle outbreaks may originate) could benefit from a network that enables efficient design of beetle surveys, and timely access to data and information leading to effective preventive actions. Current demands for disaster relief funding highlight the need for such a preventive approach.

Attendance at the Canadian Biodiversity Network Conference in Ottawa, March 2001, showed the very wide interest in the question of better networking Canada's biodiversity knowledge. The representatives of governments, universities, museums, zoos, botanical gardens, resource industries, first nations, high tech industries and environmental and wildlife NGOs which were represented at the conference had already clearly understood the benefits of forming partnerships to share information, ideas and financial arrangements. The forming of multiple partnerships around networking biodiversity knowledge should be a fundamental part of any future network.

<u>Where</u> should this happen?

Canada must establish a national approach to networking its biodiversity knowledge, but the data and information must be collected and maintained by all interested parties across the country in a fully distributed fashion.

Network resources for developing and maintaining physical aspects and for populating it with data and information should be mainly aimed at ensuring the capacity of the suppliers and the holders of the data whether it is at the national, regional or local levels. The key point is that the holders of the data must be enabled to continue to build and to share it.

It is also critical that any Canadian efforts should clearly and effectively link with international efforts at the global, continental and other country levels.

Network Overview

At the Canadian Biodiversity Network Conference, the attendees, who are the users or beneficiaries of biodiversity knowledge, were challenged to come up with an appropriate vision for a biodiversity network in Canada. They were also asked for their ideas of what such a network could accomplish. The following vision, goal and overall objectives of a network reflect their discussions but further consultations may be required to refine these descriptions.

Vision

A Canadian society having access to the necessary biodiversity knowledge to operate in harmony with and generate wealth from nature.

Goal

Invest in biodiversity science and its management at a level sufficient to meet demands for Canadians' health, wealth and environmental security.

Overall Objectives (*A new way of doing business*)

- Build the Canadian biodiversity network by increasing consultations, communications and co-ordination among all interested creators and beneficiaries of biodiversity knowledge;
- Strengthen Canada's human and infrastructure capacities in the biodiversity sciences to meet the needs of society; and
- Manage Canada's biodiversity knowledge base by developing means to equitably share genetic, species and ecosystem data nationwide among all sectors of society

(See pp. 17-21 for detailed recommendations to achieve these objectives.)

During recent years, many individuals involved in biodiversity knowledge collection and use have addressed at national and regional meetings the question of what would constitute the fundamentals for a biodiversity knowledge network. The following are put forward as a roll up of these discussions for the principles, opportunities and challenges for a network.

Principles

Any network involves encouraging best practices and establishing clear operating principles that take into account the needs of those involved. Overall, the network must be purpose-driven, involve a sense of shared ownership, responsibility and benefit, and be extended through communication and engagement. The following have been suggested as basic principles for a biodiversity knowledge network:

- develop a culture that is dynamic, innovative, respectful and inclusive
- develop agreed-upon standards and protocols
- continually assess needs as the network is built through regular consultations with suppliers and users of information
- develop a code of ethics for the network and values related to data collection, aggregation and use
- encourage, value and enable traditional, community and regional activities
- respect intellectual property rights
- develop activities that will be flexible and scalable over time for maximum benefit and that build upon existing resources and activities
- remove barriers to effective networking
- promote achievements and success stories
- adopt new technologies as they become available

Opportunities

Canada is in a better position than most countries to be a leader in the future bio-economy and better protect its biological resources through biodiversity knowledge because:

- Canada has a strong record of achievement in the biological sciences
- Canadian governments have supported research efforts
- Canada has signed on to international biodiversity conventions and produced a Canadian Biodiversity Strategy
- Canada has already accumulated more knowledge of its biodiversity than most other countries (although in difficult-to-access forms)
- Canada has a highly educated population that can understand the value of protecting and benefiting from our biological resources
- Canada has good access to new technologies for electronic transmission of knowledge
- Canada has a large number of biological resources
- Canada has a sound base of collections and a long history of accumulating scientific information.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

Micromedia
ProQuest

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Challenges

To get maximum benefit from its biodiversity knowledge, Canada needs to:

- identify the leadership for a compelling vision
- ensure a long-term commitment to build biodiversity knowledge
- increase links among biodiversity expertise communities that often worked separately
- build a very large computing capacity
- halt the decline of existing biodiversity expertise across the country (due to declining numbers and age factor)
- train and employ a sufficient number of new biosystematists
- maintain and develop biological collections that are presently deteriorating
- re-build field ecology programs at universities, museums and government facilities and to make results accessible
- further encourage and enable field ecology efforts based on citizen engagement (e.g., nature organizations)
- digitize a huge amount of legacy data (e.g., specimen labels)
- catch up to other countries that are already implementing biodiversity networks
- review cost recovery policies for data acquisition
- take advantage of any appropriate new technologies
- consult regularly with all sectors of the biodiversity community
- create incentives for individuals and organizations to link the many related and disparate biodiversity science activities in Canada.

A Priori versus A Posteriori

A concept that generated considerable discussion at the conference, and that lies at the heart of the major cultural shift envisioned for the network, is the difference between *a priori* and *a posteriori* models of knowledge management. The first, described as "questions first, data later," has long been applied in the context of wildlife and habitat conservation. Such information systems are designed to address a specific issue, and may tend to reflect the interests of the community that has coalesced around that issue.

A significant limitation of the *a priori* model is that the original data are inaccessible, and these data must be retrieved and reworked to address new questions. Conference participants noted that an *a posteriori* model of "data first, questions later" can accommodate a wider range of questions and discovery-based approaches. Pioneered by the molecular genetics community, *a posteriori* model has more recently been adopted by natural history museums, and is increasingly viewed as providing new horizons for species- and ecosystem-level applications.

In the *a posteriori* model, primary data are placed on-line, in formats that allow simultaneous retrieval, integration, and modeling in a variety of decision-making contexts. This model could in theory be applied to conservation planning, regulatory decision-making, sustainable resource use, education, basic research funding, or even bioprospecting for pharmaceuticals. The human effort is in analysis, not in translation for machines. But besides requiring widely applied metadata and data standards, search engines, and high-speed data transfer technologies, making this model functional requires a challenging shift towards an institutional culture of data sharing and on-line data access. Facilitating this culture shift would be a key role for a biodiversity network.

Challenges

To get maximum benefit from its biodiversity knowledge, Canada needs to:

- identify the leadership for a compelling vision
- ensure a long-term commitment to build biodiversity knowledge
- increase links among biodiversity expertise communities that often worked separately
- build a very large computing capacity
- halt the decline of existing biodiversity expertise across the country (due to declining numbers and age factor)
- train and employ a sufficient number of new biosystematists
- maintain and develop biological collections that are presently deteriorating
- re-build field ecology programs at universities, museums and government facilities and to make results accessible
- further encourage and enable field ecology efforts based on citizen engagement (e.g., nature organizations)
- digitize a huge amount of legacy data (e.g., specimen labels)
- catch up to other countries that are already implementing biodiversity networks
- review cost recovery policies for data acquisition
- take advantage of any appropriate new technologies
- consult regularly with all sectors of the biodiversity community
- create incentives for individuals and organizations to link the many related and disparate biodiversity science activities in Canada.

A Priori versus A Posteriori

A concept that generated considerable discussion at the conference, and that lies at the heart of the major cultural shift envisioned for the network, is the difference between *a priori* and *a posteriori* models of knowledge management. The first, described as "questions first, data later," has long been applied in the context of wildlife and habitat conservation. Such information systems are designed to address a specific issue, and may tend to reflect the interests of the community that has coalesced around that issue.

A significant limitation of the *a priori* model is that the original data are inaccessible, and these data must be retrieved and reworked to address new questions. Conference participants noted that an *a posteriori* model of "data first, questions later" can accommodate a wider range of questions and discovery-based approaches. Pioneered by the molecular genetics community, *a posteriori* model has more recently been adopted by natural history museums, and is increasingly viewed as providing new horizons for species- and ecosystem-level applications.

In the *a posteriori* model, primary data are placed on-line, in formats that allow simultaneous retrieval, integration, and modeling in a variety of decision-making contexts. This model could in theory be applied to conservation planning, regulatory decision-making, sustainable resource use, education, basic research funding, or even bioprospecting for pharmaceuticals. The human effort is in analysis, not in translation for machines. But besides requiring widely applied metadata and data standards, search engines, and high-speed data transfer technologies, making this model functional requires a challenging shift towards an institutional culture of data sharing and on-line data access. Facilitating this culture shift would be a key role for a biodiversity network.

Overall Recommendations

To establish a strong and functional biodiversity knowledge network in Canada, the steering committee for the Canadian Biodiversity Network Conference put forward the following recommendations with lead responsibilities. They are based mainly on the discussions and outcomes from the biodiversity conference and taking the best practices from other similar initiatives being undertaken in other countries. It is hoped that decision-makers and funders in governments, universities, museums, environmental organizations, the private sector and others involved in the biodiversity field will adopt and commit to these recommendations under the leadership of a BKIN secretariat.

Building the Canadian biodiversity network

Recommendation	Lead responsibility
1. ***Action to establish the network***	
Establish a secretariat to develop and implement the national biodiversity knowledge network strategic approach. The secretariat should be funded by the federal government but was recommended to be at arm's length and report to a multi-stakeholder board.	federal government
Establish working groups to bring forward to the steering committee recommendations for a governance model, an investment strategy, a communications/marketing strategy and a human resources strategy	secretariat and steering committee
Develop security, legal and other arrangements for network (e.g., traditional knowledge, intellectual property issues, authorship, copyright); in full consultation with all stakeholders.	government and industry
Develop values and a code of ethics for the network	secretariat
Use 'best practices' approach from other organizations and countries	secretariat
2. ***Strengthen information nodes***	
Continue and build support for existing nodes to the network (e.g., Conservation Data Centres, botanical garden consortium, etc.)	governments, NGOs, universities, museums, botanical and zoological gardens
Develop strong network nodes particularly among NGOs, as a part of the biodiversity data grid (e.g., establish biodiversity observatories in key areas of the country)	governments, NGOs, universities, museums, botanical and zoological gardens
Create data management committees for individual operational units, and permanent networks to communicate data management solutions to staff throughout the organization	all data holders

Recommendation	Lead responsibility
3. ***Ensure linkages to Canadian and international organizations***	
Develop a response for Canada to the Global Biodiversity Information Facility and co-ordinate this response with the BKIN strategy and secretariat	federal government
Recognize strategic plans that are already in place at the organizational, provincial, national and international levels and develop a comprehensive list	secretariat
Ensure co-ordination of biodiversity knowledge networking activities with other developing environmental networking activities (e.g., Canadian Information System for the Environment)	secretariat, federal government
Carry out full consultations with involved players in the national strategic planning process and further workshops in key areas (e.g., traditional knowledge)	secretariat
Involve all relevant biodiversity-related scientific organizations in network building	secretariat
4. ***Develop communication and education activities***	
Increase communications and promote the network among all players (primarily using the Internet)	secretariat and all partners
Encourage and educate Canadians to use applications of biodiversity data to promote conservation and sustainable use of resources (primarily using the Internet)	secretariat and all partners
Increase biodiversity education among the young	provinces
Develop training programs for all levels of specialists (e.g., parataxonomists)	provinces, museums, NGOs, and universities
Develop biodiversity mentoring opportunities (e.g., retirees)	governments, museums, NGOs
5. ***Data and information sharing***	
Develop data and information sharing agreements with other government agencies and organizations	governments
Develop incentives for data sharing (e.g., credit to authors in papers that use their data)	research organizations

Strengthening Canada's biodiversity science capacity

Recommendation	Lead responsibility
1. ***Build research capacity***	
Co-ordinate and strengthen national and regional biodiversity research programs to fill knowledge gaps (e.g., increased taxonomic and systematics expertise)	federal and provincial governments, universities
Develop biodiversity knowledge research capacity to support conservation programs (e.g., a bioconnections program to build and apply regional knowledge)	NGOs, governments
Revitalize and modernize monitoring and data capture systems. Assess availability of and gaps in biophysical information, and strategically fill gaps.	governments, universities, museums, NGOs
Ensure the necessary investment is available to build and maintain biological collections in Canada	governments, universities, museums
2. ***Build training and education capacity***	
Strengthen capacity to provide balanced education and training of undergraduate and graduate students in all biodiversity science domains (e.g., establish biodiversity chairs)	universities and NSERC
Increase training and education opportunities combining biodiversity science, conservation and information technologies (e.g., train biodiversity science students in data management and applications)	universities, industry
3. ***Build partnerships***	
Develop incentives for industry participation in biodiversity sciences (e.g., science efforts in support of bi-economy)	governments, universities, industry
4. ***Build awareness***	
Ensure awareness of the potential limitations of predictive modelling for decision making	all data developers

Managing biodiversity knowledge

Recommendation	Lead responsibility
1. ***Data capture***	
Digitize data from key Canadian biological collections and make available	all collection holders
Establish a formal process of hand-over of data held by staff that are retiring or relocating	all data holders
Develop and enhance on-line data entry systems for volunteer monitoring programs and public surveys, with a view to promoting and rewarding citizen engagement	NGOs, governments
2. ***Data management***	
Support development and adoption of internationally accepted taxonomic and metadata file standards to promote interoperability (e.g., ITIS)	federal government
Invest in data and information integration systems and approaches, including GIS technologies and interactive web-based mapping	all data holders
Review policies that affect information sharing (e.g., cost-recovery policies)	governments
Hire specialists to address complex aspects of database management.	all data holders
Include information in network related to biodiversity management issues (e.g., forest licenses, land use permits, etc.)	governments
Ensure access to network of data in other fields (e.g., geospatial, water and soil, etc.)	all data holders
3. ***Documentation***	
Develop innovative approaches and best practices for documentation, management and application of biodiversity data (e.g., define terms, criteria)	governments, universities and NGOs
Establish national biodiversity classification systems for decision-making (e.g., a national vegetation classification system)	federal government, NGOs
Provide appropriate application tools for managing biodiversity knowledge (e.g., modelling, gap assessment and predictive factor tools)	governments, universities, NGOs
Complete a metadata-based inventory of data holdings and make it widely accessible	federal government with all data holders

Recommendation	Lead responsibility
Develop approaches to ensure reliability of data (voucher specimens, observational data, peer review, etc.)	all data holders
Adopt a proactive multiple species and ecosystem approach	all data developers
4. ***Education***	
Train staff to manage data and information effectively and efficiently, including metadata concepts, needs and requirement	all data holders

Key Starting Points

Based on the overall recommendations above, a fully operational biodiversity knowledge network will take years to establish. However, building on the many initiatives being carried out by a large number of organizations across Canada, some key starting points for a national network could begin almost immediately with appropriate funding. There is a need for large investment up front as well as ongoing resources for further development or Canada will continue to fall below other countries' efforts.

A strong recommendation coming from many participants at the conference was to quickly ***establish a focal point in Canada for biodiversity knowledge networking activities***. This would help ensure momentum following the conference and give a lead to co-ordinating and taking maximum benefit from initiatives already underway or in the process of forming. A strong suggestion was to establish ***a small secretariat*** under the lead of the federal government but at arm's length to government. A further suggestion was that the secretariat should connect to a biodiversity science facility (real and virtual) co-ordinating the biodiversity science capacity of the federal government. These necessary activities should also be considered in Canada's response as a signatory under the Global Biodiversity Information Facility.

The Integrated Taxonomic Information System (ITIS) is an internationally-supported attempt to build the first comprehensive, standardized reference for scientific names of North American species. (See box entitled *Taxonomy on the Web* on page 6). This process should be stepped up with an infusion of funding to complete the on-line catalogue. This North American effort should also be expanded to connect with efforts now underway to develop an all-species inventory for the planet.

Digitizing key biological collections is an essential step in making data available to all Canadians. Specimen databases are the backbone of an emerging global biodiversity information system, and represent the breakthrough of the *a posteriori* model (see box entitled *A Priori* versus *A Posteriori on page 16)* beyond its initial application to genomics. The estimated 3 billion records in the world's natural history collections contain invaluable historical information on species distribution and trends. But data quality and updating is a major problem. Tracking taxonomic revisions is only feasible when data are computerized. Accurate geo-referencing costs $1-10 US per specimen. Useful information is rapidly expanding as new data come in directly from field work or from computerizing existing collections. A major advance in analytical power has been realized in recent years as more and more collection data have been linked to Species Analyst, an on-line, interactive system that allows data from multiple collections to be accessed and analyzed simultaneously. Conference participants observed, as on-line analysis becomes more widespread, the need to create data conservation policies and programs for the full range of biodiversity data sets will become evident, with priority given to digitizing high-value collection and survey databases that are at risk of decay and loss.

Increasing support for ***the management and maintenance of key biological collections*** is also a priority for network development. As a result of program reviews and downsizing, many government departments, universities and museums cut back on resources to build and maintain these collections, including gene banks The collections hold millions of voucher specimens upon which the identification and distribution data depend and upon which any future genetics work will depend also. All major institutions holding biological collections should review and enhance their capacity, both physical and human resources, to ensure the long-term protection of these national treasures.

Conference participants began to develop the concept of a ***bioconnections program***, parallel to the GeoConnections effort led by Natural Resources Canada. It would provide matching funds, links to geomatics databases, and a strong focus on data sharing, metadata standards, and communications without decreasing the autonomy or profile of existing data sets. Existing nodes could serve as starting points for bioconnections - notably, the Conservation Data Centres, operating under the umbrella organization the Association for Biodiversity Information (to provide conservation information to environmental planners and land managers), the Global Biodiversity Information Facility national focal point under development in Agriculture and Agri-Food Canada (including its Integrated Taxonomic Information System and Canadian node for Species Analyst), and EMAN (the Ecological Monitoring and Assessment Network, which is providing leadership in areas such as metadata, integrated monitoring, and citizen science), as well as regional nodes such as the Miistakis Institute for the Rockies (which integrates and applies biodiversity information in support of transboundary ecological decision-making). A complete inventory of existing biodiversity data resources using metadata standards provides a foundation for integrative, ecosystem-based approaches, and effective communication among partner agencies.

Universities provide training in all biodiversity science domains, including bioinformatics. Erosion of taxonomic capacity was repeatedly referred to during the conference as a "crisis." It was suggested that Canada participate in developing and implementing global action plans under the Convention on Biological Diversity (the Global Taxonomy Initiative) and various international scientific organizations (Diversitas, Systematics Agenda 2000). ***Funding of university chairs*** was advocated as a quick start approach to create "new millennium taxonomists," with combined skills in basic biology and advanced computational sciences. Conference speakers cited a trend towards inter-disciplinary biodiversity science, encompassing the convergence of life sciences and computational sciences, and their integration with social sciences, especially ethics and law. Universities can also promote collaboration with industry and access to non-traditional funding sources. The emergence of biocomputation as a discipline to address the challenge of dealing with very large and complex biological data sets will result in major benefits to industry, including direct investments and development of innovative technologies.

A new generation of university graduates will need rewarding jobs in biodiversity science and bioinformatics. ***A new approach to ensuring employment for university biodiversity graduates*** should be part of a national human resource strategy. Government laboratories could play a leading role in developing employment opportunities linked to a national biodiversity network strategy. New human resources investments are essential to collect and manage the biological data that support government policies and programs. These include the hiring of dedicated data managers. Opportunities will also emerge as natural resources sectors such as agriculture and forestry adopt new information technologies in multiple contexts such as bio-products development, landscape planning and management, and meeting international market demands for certification of sustainable practices.

The ***Conservation Data Centres (CDC) network*** includes all Canadian provinces, ten Central and Latin American countries, and all U.S. states. It addresses questions such as "Where do populations of a given species live?, What is its status?, Which ecological communities are the highest priorities for targeted conservation funding?," and so forth. It operates under a non-profit umbrella organization, the Association for Biodiversity Information, which emphasizes common protocols, data management, analytical tools, and continual updating to meet needs of clients and partners. Increased resources are required by the CDC network to build and share conservation tools, including decision-support tools. It was noted that data giving precise locations of species at risk that are traded in illegal markets (e.g., rare reptiles, rare cacti) should be available to those conservation agencies that require the data, but should not be included in an on-line, universally accessible system.

The high cost of biodiversity information was repeatedly mentioned at the conference as a barrier to inter-disciplinary, science-based solutions that can address complex policy issues and on-the-ground resource management challenges. Many delegates recommended ***a red-tape review by governments of cost recovery policies***. An NGO representative cited a World Resources Institute report on Canada's forests as highlighting problems with federal government cost-recovery policies. The estimated total cost of the data sought by this effort was $6M. Even government scientists noted that data acquisition is difficult and inhibits creativity and innovation. A representative of an international organization compared Canada's crown copyright policies unfavorably to policies in the United States and Mexico. It was noted that a review of cost-recovery policies related to geomatics data is currently in progress under the GeoConnections program, and may provide some guidance on the need for reform.

Completion of a ***national vegetation classification*** was cited numerous times as a potential quick start program related to decision-making. Several agencies, including the Association for Biodiversity Information, Parks Canada, and the Canadian Forest Service of Natural Resources Canada, are already making initial investments in this area. A hierarchical taxonomy of terrestrial biotic communities, underlain by a database of site-specific community data would be highly valuable for assessments of how Canada's biodiversity is changing. Maintaining and updating a community-level database would present challenges and opportunities similar to those associated with species-level taxonomy. The national vegetation classification would be an integral component of landscape-level decision support systems, enabling well-targeted investments in regional and national stewardship programs. It could provide a standard means of identifying priority habitats for conserving multiple suites of species at risk.

Associated technology and infrastructure investments would be essential for this tool to be applied in a range of decision-making contexts. Particular emphasis was placed on remote sensing imagery, GIS and interactive web-based mapping approaches that allow multiple users to synthesize complex and disparate monitoring data for assessing status and trends of biodiversity at varying scales. A speaker explained that remote sensing and electronic cartography help "make sense of the little dots," and called for more national and international co-operation in this area.

Parks Canada has a mandate to manage its national terrestrial and marine parks within their ecosystem context. However, this is difficult when ecological information is scattered throughout jurisdictions surrounding each National Park. To facilitate ecosystem-based research which can support future management decisions, ***Parks Canada*** is seeking to establish ***Co-operative Research Units*** at universities across the country. Increased access to interjurisdictional biodiversity information will be fundamental to the success of these research units. By integrating bioconnections node information with tools such as The Species Analyst, ITIS and a National Vegetation Classification, these units are ideal starting points for applying biodiversity information in on-the-ground decision-support solutions.

For all of the key starting points, it is important to involve the users and beneficiaries of a network in developing plans for these initial elements of the national network. In particular, input should be sought for key requirements such as governance options, investment opportunities, marketing strategies and human resource strategies (including education).

Conclusion

This document is a framework for a Biodiversity Knowledge and Innovation Network that will help Canadians access the necessary knowledge to benefit from, while sustainably managing, our biological resources. It is the result of many discussions and consultations with involved users and beneficiaries of biodiversity knowledge. It focuses largely on recommendations coming from the Canadian Biodiversity Network Conference. These recommendations are not exhaustive. More will come forward as the network develops. However, without a strategic approach adopted by the key players, the network will develop in an ad hoc and haphazard fashion. Action is required immediately with identified significant new resources. The challenge is to use this approach and the necessary resources to carry out network activities in an organized fashion to gain maximum benefit for Canadians.

International Biodiversity Networking Initiatives

The following is an alphabetical list of some of the major international biodiversity networking initiatives and their missions:

Convention on Biological Diversity - Clearing-House Mechanism (CHM)
http://www.biodiv.org/
The Convention on Biological Diversity established a "clearing-house mechanism" to ensure that all governments have access to the information and technologies they need for their work on biodiversity.

Mission:
- *Promote and facilitate technical and scientific co-operation, within and between countries*
- *Develop a global mechanism for exchanging and integrating information on biodiversity*
- *Develop the necessary human and technological network*

CONABIO - Mexico
http://www.conabio.gob.mx/
Conabio is the governmental agency in charge of biodiversity information management. The agency depends on national networks and specimen custodians. Conabio's efforts are primarily focused on three major areas: research, sustainable use and public awareness.

Mission: *"To co-ordinate conservation and research efforts designed to preserve biological resources. Conabio promotes and develops scientifically-based activities whose aim is to explore, study, protect or find a sustainable use for biological resources. The intention of these activities is to conserve the nation's resources and to generate criteria for sustainable development."*

Environmental Resources Information Network (ERIN) - Australia
http://www.environment.gov.au/
ERIN is the governmental agency in charge of environmental, including biodiversity, information management. Like Conabio, the agency depends on national networks and specimen custodians.

Mission: *"To contribute to improved environmental outcomes by developing and managing a comprehensive, accurate and accessible information base for the Government's environmental decisions and for community use."*

Global Biodiversity Information Facility (GBIF) - World-wide
http://www.gbif.org/
The GBIF will be an interoperable, distributed network of scientific biodiversity databases and information technology tools which will provide current data on genes, species and ecosystems that will be freely and readily available to all.

Mission: "*To work in close co-operation with established programmes and organizations that compile, maintain and use biological information resources. The participants working through GBIF will establish and support a distributed information system that will enable users to access and utilize vast quantities of new and existing biodiversity information to generate new knowledge, wealth and ecological sustainability.*"

The Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO) - Costa Rica
http://www.inbio.ac.cr/
The Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) is a scientific institution with social orientation. It is non-profit and for the public good. This non-governmental agency also manages biotic data but relies heavily on foreign institutions to manage its information network

Mission: "*Promote a new awareness of the value of biodiversity, and thereby achieve its conservation and use to improve the quality of life.*"

National Biological Information Infrastructure (NBII) - U.S.
http://www.nbii.gov/
The National Biological Information Infrastructure is a "Biological Resources Division-led initiative. It is dedicated to the development of an electronic "federation" of biological data and information sources. Its success rests on a growing network of partners who share biological information."

Mission: "*To provide swift user access to biological databases, information products, directories, and guides maintained by federal, state, and local government agencies, non-government institutions, and private sector organizations.*"

European Platform for Biodiversity Research Strategy (EPBRS) - European Community
The European Platform for Biodiversity Research Strategy is made up of scientists and policy makers who meet to discuss strategic issues relating to biodiversity research in Europe and ways to improve the effectiveness and relevance of that research. Reports under the European Research Area, a program of the European Union.

Mission: "*To work together to give strategic direction to European biodiversity research and discuss strategic biodiversity research issues.*" *Such discussion topics include research strategies and priorities, sharing knowledge (i.e., best practices), exchanging information on biodiversity activities, systematic examination of research issues, improved plans for protected areas.*

List of National Biodiversity Platforms in European Member States:

Austria (Biodiversity Research Netnode)
Belgium (Belgian Biodiversity Platform)
Finland (Finnish Biodiversity Research Programme)
France (Institut Français de la biodiversité)
Sweden (Swedish Biodiversity Centre)
United Kingdom (Biodiversity Research Working Group)

Biodiversity Knowledge and Innovation Network Steering Committee

Chair	
Peter Hall	Agriculture and Agri-Food Canada
Eugen Bacic	Texar Corporation
Karen Brown	Environment Canada
(A) John Herity	Environment Canada
Steve Curtis	Association for Biodiversity Information
John Davis	Fisheries and Oceans Canada
(A) Howard Powles	Fisheries and Oceans Canada
(A) Darlene Smith	Fisheries and Oceans Canada
Joanne DiCosimo	Canadian Museum of Nature
(A) Mark Graham	Canadian Museum of Nature
Mark Engstrom	Royal Ontario Museum
Brock Fenton	World Wildlife Fund
Bob Friesen	Canadian Federation of Agriculture
Peter Hackett	National Research Council Canada
(A) Daniel Levac	National Research Council Canada
Ross Hallett	University of Guelph
(A) Deborah Stacey	University of Guelph
Yvan Hardy	Natural Resources Canada
(A) Pierre Charest	Natural Resources Canada
(A) Brenda McAfee	Natural Resources Canada
Michel Labrecque	Montreal Botanical Gardens
Nik Lopoukhine	Parks Canada
Terry Manning	Elanco Animal Health
Barney Masuzumi	Eskimo Lakes Inc.
Jean Cinq-Mars	Wildlife Habitat Canada
David Paterson	Canadian Advanced Technology Alliance
Jacques Prescott	Ministère de l'Environnement du Québec
John Riley	The Nature Conservancy of Canada
Anthony Russell	University of Calgary
Geoff Scudder	University of British Columbia
Rick Smith	Dow AgroSciences Canada
(A) Randal Goodfellow	Goodfellow Agricola Consultants Inc.
Felix Sperling	University of Alberta
Craig Stewart	Miistakis Institute of the Rockies
Barry Turner	Ducks Unlimited Canada
Diane Vincent	Agriculture and Agri-Food Canada
(A) Sally Rutherford	Agriculture and Agri-Food Canada
(A) Brad Fraleigh	Agriculture and Agri-Food Canada
Cliff Wallis	Canadian Nature Federation

(A) = alternate

VERS UN RÉSEAU DE CONNAISSANCES ET D'INNOVATION POUR LA BIODIVERSITÉ AU CANADA

Préface

Au nom du Comité directeur de la Conférence du Réseau canadien pour la biodiversité, j'ai le plaisir de rendre public le document intitulé « Vers un réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité au Canada » (voir la pièce ci-jointe). Ce document propose des idées et des recommandations qui découlent principalement de la conférence (tenue en mars 2001 à Ottawa) ainsi que des discussions et des travaux des délégués. Le document est censé servir d'approche stratégique pour aider les Canadiens à tirer un avantage optimal de l'acquisition et du partage collectifs des connaissances reliées à notre biodiversité.

Le Comité, qui a convenu d'agir à titre d'organisme consultatif aux fins de la publication de ce document stratégique, invite à la formulation de commentaires afin que nous puissions donner suite aux plans de mise en oeuvre des recommandations qu'il contient. Le document constitue une autre étape importante vers la création au Canada d'un réseau de connaissances et d'innovations pleinement opérationnel en matière de biodiversité. Toutefois, il reste encore beaucoup à faire. Les recommandations ne sont pas exhaustives et de nombreux détails doivent encore être établis avant que nous puissions les mettre en oeuvre. Nous avons aussi inséré des encadrés dans le corps du texte qui font état des avantages considérables que les Canadiens pourront retirer d'un accès facile au savoir afférent à la diversité biologique.

Pour conserver l'élan donné par la Conférence, le gouvernement fédéral continue de fournir une aide à un secrétariat composé de deux personnes. Dans un avenir immédiat, la poursuite des travaux sera axée sur la définition d'une « approche en matière d'investissement », qui donnera un aperçu des principales étapes pratiques en vue de la recherche de financement et autre soutien au réseau. Les initiatives du gouvernement fédéral et les ententes de partenariat se poursuivront; elles nécessiteront la formulation d'autres recommandations dans des domaines clés tels que les meilleures pratiques de gestion, les programmes d'information ainsi que les stratégies relatives aux ressources humaines et aux infrastructures.

Ainsi, la formulation de commentaires permettant de faire avancer l'approche stratégique prévue dans ce document sera très appréciée. Si vous désirez participer à l'élaboration de plans tenant compte des besoins clés liés à des domaines tels que la gestion, les communications, le marketing, les ressources humaines, l'éducation, l'infrastructure, etc., nous aimerions que vous communiquiez avec nous.

Laissons-nous porter par cet élan.

Peter Hall
Directeur administratif et président
Projet du réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité au Canada
Tél. : (613) 759-7761
Courriel : hallp@em.agr.ca

Table de matière

RÉSUMÉ iii

INTRODUCTION 1

UN RÉSEAU DE CONNAISSANCES ET D'INNOVATION SUR LA BIODIVERSITÉ 7
- Pourquoi en-a-t-on besoin? 7
- De quoi avons-nous besoin? 9
- Quand tout cela doit-il faire? 11
- Qui doit participer? 12
- Où cela doit-il se faire? 13

VUE D'ENSEMBLE DU RÉSEAU 14
- Vision 14
- But 14
- Objectifs généraux 14
- Principes 15
- Possibilités 15
- Défis 16

RECOMMANDATIONS 18
- Batir le réseau canadien pour la biodiversité 18
- Rénforcer la capacity du Canada dans le domaine des sciences de la biodiversité 21
- Gérer les connaisances sur la biodiversité 22

PRINCIPAUX POINTS DE DÉPART 24

CONCLUSION 28

ANNEXE 1 - Initiatives internationales de mise en réseau de la biodiversité 29

ANNEXE 2 - Comité directeur du Réseau de connaissance et d'innovation sur la biodiversité 32

Résumé

Sir Robert May, scientifique en chef du Royaume-Uni et maintenant président de la Société royale, a déclaré en 1998 : *« ...il y aura des gagnants et il y aura des perdants... Le prochain siècle sera « l'ère de la biologie », tout comme [le XX^e siècle] a été l'ère de la physique et de l'astronomie. Plus précisément, les pays qui sauront le mieux comment mettre en corrélation, analyser et communiquer les éléments d'information dans le domaine biologique seront les mieux placés pour réaliser des percées économiques et scientifiques.*

La nécessité d'une approche nationale organisée disposant des ressources nécessaires pour créer et gérer les données sur la biodiversité canadienne, a amené à Ottawa en mars 2001 trois cents de nos spécialistes canadiens et des experts de partout au monde venus participer à une conférence nationale en vue d'élaborer une stratégie nationale en vue de la création d'un réseau de connaissances sur la biodiversité au Canada. *Vers un réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité au Canada* représente la première phase d'une approche stratégique conduisant à l'établissement de ce réseau.

Les nombreux auteurs de ce projet - représentants des gouvernements, des universités, des musées, des ONG, des premières nations, des industries sectorielles et du milieu de la haute technologie - ont souvent travaillé de façon isolée et en concurrence les uns avec les autres pour se disputer quelques rares dollars. Aujourd'hui, commencent à prendre forme de nouvelles ententes de partenariat réunissant ces nombreux joueurs. Les personnes concernées admettent qu'un processus décisionnel éclairé constitue le premier objectif du projet du réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité. Il est essentiel pour le progrès de notre nation d'évaluer quelles espèces de l'ensemble de la réserve de diversité génétique dans ce pays sont plus ou moins menacées; de déterminer de quelle façon nous pouvons mieux lutter contre les espèces nuisibles qui menacent nos industries agricoles et forestières ainsi que notre industrie de la pêche; ou de fixer des priorités à l'égard des sommes investies dans la recherche en santé biotechnique, la connaissance de nos espèces, sauvages et domestiques, et la compréhension des liens avec leur habitat.

Processus décisionnel sur les plans économique, social et environnemental - Un processus décisionnel valable repose sur l'accès immédiat à des renseignements documentés qui appuient l'élaboration des politiques et des programmes. Des données facilement accessibles sur les ressources biologiques du Canada sont essentielles au développement économique, à la planification sociale et à la protection de l'environnement. Jusqu'à maintenant, une bonne partie de cette information sur la biodiversité n'est ni disponible ni accessible.

Avenues de développement économique - Les sciences de la vie constituent l'élément moteur des nouvelles avenues de développement économique fondées sur les ressources renouvelables. Elles permettent également d'améliorer la qualité de vie des Canadiens. Environ 1 600 produits des sciences de la vie sont déjà mis sur le marché. Il s'agit néanmoins d'une petite vague par rapport au tsunami prévu. La connaissance de nos ressources végétales et animales sera une composante essentielle de la capacité des Canadiens à tirer profit des progrès enregistrés dans les sciences de la vie.

Sécurité de l'environnement - Le nombre d'espèces et d'habitats en péril continue de croître au Canada. Pour mieux protéger les écosystèmes et les espèces qui les habitent, il est urgent de recueillir et d'interpréter les données sur la biodiversité. Nous avons également besoin d'information scientifique pour contrer certains des effets néfastes de la société humaine moderne sur notre environnement. Cela inclut une meilleure compréhension de la façon dont se modifiera vraisemblablement la répartition des espèces à la suite des changements climatiques. De même, nous devons mieux connaître les espèces nuisibles, les empêcher d'entrer au Canada et de se propager pour qu'elles ne puissent nuire à notre environnement et à notre économie.

Bon nombre d'autres pays ont pris beaucoup d'avance dans la course pour tirer avantage des nouvelles possibilités qu'offre l'information électronique pour gérer et créer leur base de connaissances sur la biodiversité, pierre angulaire reconnue du bien-être économique, social et environnemental. Ces pays, notamment les États-Unis, l'Australie, le Mexique et les nations de l'Union européenne, ont déjà commencé à investir de façon importante pour appuyer leurs économies des sciences de la vie. Ces pays ont reconnu que la mise à jour et l'augmentation des connaissances sur la biodiversité, ainsi que les liens avec ces connaissances, sont la clé de leur bien-être futur. Pour combler notre retard, il nous faudra investir considérablement dans notre capacité de gestion des sciences de la biodiversité et de l'information.

Nous constatons toutefois de graves lacunes dans notre capacité collective à répondre à la demande et aux possibilités qu'offre la future économie des sciences de la vie. Dans un milieu déjà en décroissance, un grand nombre de spécialistes de la taxonomie et de la taxinomie systématique sont sur le point de prendre leur retraite, et on constate un manque de relève au sein de la nouvelle génération. Nous constatons également de graves lacunes dans la connaissance de notre biodiversité et nos ressources actuelles ne sont pas accessibles sur support électronique. À ce jour, nous sommes seulement capables de nommer et classer moins de la moitié des espèces présentes au Canada. De même, le Canada a besoin d'une grande capacité de superordinateurs pour traiter les données appropriées et d'outils analytiques en vue d'en tirer profit.

L'industrie de la haute technologie se repositionne actuellement pour toucher à des domaines clés tels que la superinformatique, le développement de systèmes et l'imagerie en trois dimensions, mais elle a besoin de savoir que le contenu de connaissances électroniques est en cours de création. (*Computer Business Review*, mars 2001, a défini « l'information de la biologie » comme l'une des dix premières technologies dans lesquelles il fallait investir.)

Le comité directeur du Réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité propose actuellement au réseau la vision, le but et les objectifs suivants qui se fondent sur les discussions abordées à la conférence de mars à Ottawa :

Vision

Que la société canadienne ait accès aux connaissances sur la biodiversité nécessaires pour lui permettre de fonctionner en harmonie avec la nature et d'en tirer parti pour générer la richesse.

But

Investir dans la science de la biodiversité et dans sa gestion au niveau nécessaire pour répondre aux besoins des Canadiens en matière de santé, de richesses et de sécurité environnementale.

Objectifs généraux (*Une nouvelle façon de faire des affaires)*

1. Créer le réseau canadien sur la biodiversité par des consultations accrues auprès de tous les créateurs et bénéficiaires du savoir sur la biodiversité, ainsi que par une meilleure communication et coordination avec ces derniers.

2. Renforcer les capacités des personnes et de l'infrastructure au Canada dans le domaine des sciences de la biodiversité en vue de répondre aux besoins de la société.

3. Gérer la base de connaissances du Canada en matière de biodiversité en mettant au point des mécanismes permettant de partager équitablement entre tous les secteurs de la société, à l'échelle nationale, les données sur la génétique, sur les espèces et sur les écosystèmes.

Tous les bénéficiaires de ce réseau doivent participer à l'élaboration et à la mise en place des mesures et des plans requis pour mener à bien la création du réseau. D'une part, il y a des personnes qui sont du côté de l'offre : il s'agit des nombreuses personnes et organisations partout au pays qui assurent le contenu qui sera nécessaire à la formation d'une base de connaissances sur la biodiversité. Sont inclus dans ce groupe, les scientifiques, le personnel des ONG s'occupant des questions environnementales, les naturalistes et autres organismes bénévoles, et les industries de la haute technologie.

D'autre part, il y a les personnes qui sont du côté de la demande, à savoir celles qui se serviront et profiteront des connaissances provenant du réseau - et cette liste est longue. En effet, elle comprend notamment tous les décideurs (politiciens, fonctionnaires, dirigeants d'ONG, planificateurs, bailleurs de fonds, communicateurs, etc.) oeuvrant dans des domaines tels que la conservation des écosystèmes, l'aménagement de la faune, l'aménagement du territoire, l'industrie primaire et le nouveau développement industriel. Les utilisateurs sont tous ceux qui voient à la santé, à la richesse et à la sécurité environnementale des Canadiens.

Le Canada doit mettre en place une approche nationale pour créer un réseau de connaissances sur la biodiversité; toutefois, l'ensemble des parties intéressées à l'échelle du pays doivent recueillir les données et en assurer la diffusion équitable. Les ressources du réseau devraient viser principalement la capacité des fournisseurs et des détenteurs de données et ce, au niveau national, régional ou local.

Le document *Vers un réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité au Canada* propose environ une trentaine de recommandations globales visant la mise en place au Canada d'un réseau solide et fonctionnel de connaissances sur la biodiversité. Il est à espérer que les décideurs et les bailleurs de fonds au sein des gouvernements, des universités, des musées, des organismes environnementaux, et du secteur privé ainsi que d'autres intervenants oeuvrant dans le domaine de la biodiversité adopteront et appliqueront ces recommandations. Les recommandations ci-dessous sont des points de départ qui misent sur les initiatives actuelles. En outre, avec un financement adéquat, ces points de départ permettent au Canada de répondre à ses besoins de connaissances sur la biodiversité.

Établir un centre de liaison au Canada aux fins des activités du réseau de connaissances sur la biodiversité. La mise sur pied de ce centre aiderait à garder l'élan donné par la conférence et donnerait le ton quant à la coordination et à l'optimisation des avantages qui découleraient des initiatives déjà en cours ou en gestation.

Augmenter les ressources affectées à la conception d'un système intégré d'information taxonomique (SIIT) : ce système est la résultante d'un effort de collaboration à l'échelle internationale en vue de créer un document détaillé et normalisé comprenant les noms scientifiques attribués aux espèces vivant en Amérique du Nord.

Numériser l'information provenant des principales collections biologiques : ce processus constitue une étape essentielle qui vise à ce que tous les Canadiens accèdent aux données au moyen d'Internet.

Augmenter le soutien pour la gestion et la mise à jour des principales collections biologiques : Les institutions les plus importantes, détentrices des collections biologiques, devraient reconsidérer leur capacité sur le plan physique et sur le plan des ressources humaines, et accroître celle-ci par un nouveau financement qui assurerait une protection à long terme de ces trésors nationaux.

Concevoir un programme de « bioconnexions » qui aiderait la capacité du noeud de réseau à apparier les fonds; à établir des liens avec les bases de données géomatiques; et à mettre l'accent sur le partage des données, sur les normes des métadonnées et sur les communications sans réduire l'autonomie ou le profil des ensembles de données existants.

Financer des chaires universitaires sur la biodiversité pour un démarrage rapide en vue de former les « taxonomistes du nouveau millénaire » ayant des compétences combinées en sciences biologiques fondamentales et en modélisation numérique avancée.

Assurer un emploi aux diplômés universitaires en biodiversité par le truchement d'une stratégie nationale en ressources humaines, entièrement financée, dans les sciences de la biodiversité et de la génématique.

Augmenter les ressources dans les bureaux du réseau des centres de données sur la conservation de chaque province et territoire afin de mettre au point et de partager les outils de conservation, y compris les outils d'aide à la décision.

Procéder à une révision des formalités administratives relatives aux politiques gouvernementales de recouvrement des coûts, qui constituent des obstacles aux solutions pluridisciplinaires scientifiques qui peuvent résoudre des questions de principe complexes et faire face aux défis résultant de la gestion des ressources sur place.

Mettre sur pied un système national de classification de la végétation au Canada. Un système de ce genre, étayé par une base de données communautaires propres à un site, serait très utile pour évaluer de quelle façon évolue la biodiversité au Canada.

Soutenir Parcs Canada dans l'établissement d'unités de recherche concertées au sein des universités du pays. Ces unités serviraient de points de départ à l'application de l'information sur la biodiversité aux solutions d'aide à la décision concernant les parcs nationaux.

Pour l'ensemble de ces points de départ, il est important de faire appel aux utilisateurs et aux bénéficiaires d'un réseau pour élaborer des plans mettant en place les éléments nécessaires à la création d'un réseau national. En particulier, il faut chercher à obtenir des commentaires sur les principales exigences telles que les options en matière de gestion, les possibilités d'investissement, les stratégies de marketing et les stratégies en ressources humaines (y compris l'éducation). Le défi est d'utiliser d'une façon organisée les orientations stratégiques exposées dans leurs grandes lignes dans le document *Vers un réseau de connaissances et d'innovation pour la biodiversité au Canada* pour que les Canadiens puissent en tirer un avantage optimal.

Introduction

Nos connaissances en matière de biodiversité sont essentielles pour assurer l'avenir du Canada sur le plan de la santé, de la richesse et de la protection de l'environnement. La biodiversité de notre pays, c'est-à-dire l'ensemble de toutes les formes de vie qui se trouvent sur notre territoire, a formé le Canada dans lequel nous vivons aujourd'hui. Tout au long de notre histoire, nos ressources biologiques ont toujours été la source de notre bien-être social et économique, fondée d'abord sur la chasse et la cueillette, ensuite sur le commerce des fourrures, supplanté plus tard par l'agriculture, puis l'exploitation des forêts et de la pêche, débouchant enfin sur l'industrialisation de notre pays.

Dans le Canada de demain, notre santé dépendra d'écosystèmes sains et fonctionnels. Notre richesse sera fondée sur l'exploitation durable d'une grande diversité de ressources biologiques. Notre sécurité environnementale reposera sur la protection de nos ressources biologiques et de leurs habitats. Si nous voulons obtenir des garanties sur les trois plans - la santé, la richesse et l'environnement - et contribuer à assurer au Canada un avenir radieux, nous devons acquérir les connaissances les plus poussées possibles en matière de biodiversité. Cela exigera un investissement important dans le domaine scientifique et la gestion de l'information. Nous n'avons pas vraiment le choix de faire cet investissement, si nous voulons que le Canada figure en bonne place dans la future économie fondée sur les sciences de la vie.

Beaucoup de Canadiens travaillent déjà à mettre en place diverses pièces du grand casse-tête que représente le savoir dans le domaine de la biodiversité et s'efforcent d'accumuler des données et des renseignements sur le plan régional, sectoriel ou d'une forme de vie spécifique. Beaucoup de spécialistes de la biodiversité ont par ailleurs pris conscience que pour tirer les plus grands avantages possibles de ces efforts, il faut établir une approche organisée et bien financée à l'échelle nationale. Une conférence nationale a donc été organisée pour élaborer une approche stratégique nationale pour la mise en place d'un réseau de connaissances en matière de biodiversité au Canada. Du 1er au 4 mars 2001, 300 représentants des gouvernements, universités, jardins zoologiques et botaniques, musées, organisations non gouvernementales spécialisées dans l'environnement et la faune, Premières nations, industries sectorielles et de la technologie de pointe se sont réunis à Ottawa dans le cadre de la conférence du Réseau canadien sur la biodiversité, avec l'objectif commun de veiller à élaborer une telle stratégie et mettre sur pied un tel réseau de connaissance sur la biodiversité. Un document de travail avait été rédigé pour orienter les travaux de la conférence.

« La base de données électroniques sur la biodiversité que nous sommes en train de constituer deviendra l'un des éléments essentiels de la réussite du Canada dans le domaine des sciences de la vie... Le défi que nous devons relever est de rendre cette information accessible au monde entier. »

Lyle Vanclief, ministre d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, à la conférence du Réseau canadien sur la biodiversité, Ottawa (Ontario), le 2 mars 2001

« Pour pouvoir connaître les meilleures façons de protéger notre biodiversité, il est crucial et urgent d'élaborer une base de connaissances couvrant toutes les formes de vie importantes aux Canadiens et aux Canadiennes. »

David Anderson, ministre de l'nvironnement, à la conférence du Réseau canadien sur la biodiversité, Ottawa (Ontario), le 2 mars 2001.

Le présent document est le fruit des travaux de la conférence et présente des idées et des recommandations visant à investir avec succès dans la capacité du Canada de se doter d'un réseau de connaissances scientifiques et biologiques dans le domaine de la biodiversité. C'est un défi grandiose que doit relever notre nation, aussi important pour l'avenir du pays que pouvait l'être il y a 120 ans la mise en place d'un réseau national de voies ferrées.

Figure 1

Comment la connaissance de la biodiversité appuie la societé canadienne

La *figure 1* illustre la façon dont la connaissance de la biodiversité appuie la société canadienne. À la base se trouvent les connaissances fondamentales dans les domaines de la génétique, des espèces et des écosystèmes. Il s'agit d'un inventaire des connaissances, à commencer par les données élémentaires sur toutes les formes de vie qui sont importantes pour les Canadiens, depuis les microbes jusqu'à l'orignal, et sur la façon dont ces diverses formes de vie coexistent. Ces données, recueillies et accumulées au fil des siècles, ont été analysées pour produire de l'information qui est d'une importance cruciale si nous voulons comprendre aux niveaux scientifique et culturel quelles sont nos relations avec nos écosystèmes naturels et quels avantages nous en retirons. Mais notre inventaire est loin d'être complet et il faut continuer de l'enrichir. Nous ne pouvons pas continuer de vivre de façon durable dans nos écosystèmes B dont la plupart ont été considérablement modifiés par les êtres humains et pour les fins de ceux-ci, à moins de bien comprendre comment ils fonctionnent et de déployer des efforts suffisants pour en assurer la conservation. Ultimement, l'avantage sera de renforcer la santé, la richesse et la sécurité environnementale de tous les Canadiens.

L'une des grandes difficultés, dans la tâche de créer et de tenir à jour un inventaire complet de notre biodiversité, c'est l'immense complexité des systèmes biologiques. D'après l'un des principaux conférenciers à la conférence du Réseau canadien sur la biodiversité, Bob Robbins, de l'Institut du cancer Fred Hutchinson, *« documenter et comprendre la diversité biosphérique à l'échelle planétaire, ce sera l'un des plus grands défis de notre époque dans le domaine de la gestion des données ».*

Le secteur de la technologie de l'information au Canada et ailleurs s'efforce de trouver des solutions à ce défi de la « gestion des données ». David Booth, président de Compaq Canada, a fait la déclaration suivante dans le discours qu'il a prononcé au banquet de la conférence : *« nous disposons maintenant de nouvelles technologies de l'information qui peuvent révolutionner le stockage, l'organisation, l'échange et l'application de cette information qui est actuellement incomplète, éparpillée et difficile à consulter. »*

L'industrie de la technologie de pointe se positionne pour travailler de concert avec les détenteurs et les utilisateurs des données sur la biodiversité, en particulier dans des domaines clés comme la superinformatique, la mise au point de systèmes, et l'imagerie tridimensionnelle. (D'après le magazine *Computer Business Review*, numéro de mars 2001, l'informatique de la biologie fait partie de la liste des dix technologies les plus intéressantes pour l'investisseur.)

Les Canadiens ont tiré profit des connaissances limitées dont ils disposaient dans le passé sur la biodiversité. Toutefois, l'accélération rapide de l'évolution dans les domaines de l'acquisition des connaissances et de la gestion de l'information, dictée par les nouvelles technologies, changera radicalement la façon dont nous nous préparons à répondre à nos futurs besoins sociétaux et économiques. De nouvelles disciplines scientifiques comme la biotechnologie débouchent sur de nouveaux produits à un rythme accéléré. Tout aussi important est le besoin d'assurer l'intendance de notre environnement et de protéger notre biodiversité dans une époque de dégradation de nos écosystèmes.

Figure 2

Les nouvelles interactions

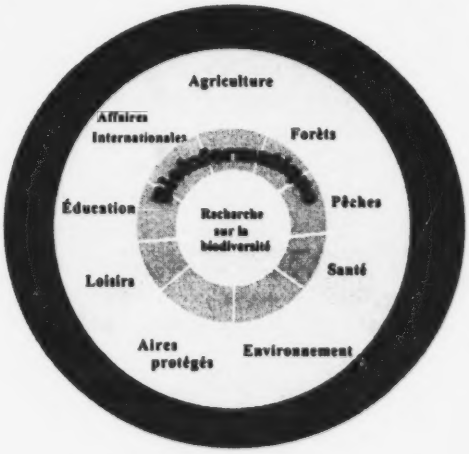


Figure 2 - L'utilisation des données et de l'information sur la biodiversité, transmise à tous les Canadiens grâce aux nouvelles technologies électroniques mises en application dans la discipline de plus en plus importante de la bioinformatique, aidera tous les secteurs de la société à prendre des décisions solides et éclairées dans une optique à trois volets : environnemental, social et économique.

Paradoxalement, les Canadiens qui habitent, travaillent ou se divertissent dans nos divers paysages détiennent un élément important de la solution à ce défi de l'inventaire. Depuis les éleveurs qui travaillent dans les prairies et le piémont jusqu'aux pêcheurs qui naviguent sur nos océans, en passant par les naturalistes qui observent la nature sur le terrain, tous ceux qui côtoient notre biodiversité accumulent des connaissances acquises par l'observation directe. Pour puiser dans cette masse de connaissances, nous avons besoin d'outils novateurs.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

Micromedia
ProQuest

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Alors même que la biodiversité du Canada est menacée, il est inquiétant de constater que les connaissances sur la biodiversité que nous avons accumulées sont également en péril. En effet, une grande partie de ces connaissances sont stockées dans des collections biologiques de grande envergure sous la forme de spécimens qui se détériorent, d'étiquettes et de carnets de notes consignés par les scientifiques et que l'on peut seulement consulter sur place. Partout au pays, les budgets consacrés à l'entretien des collections ont diminué considérablement et les scientifiques qui ont recueilli les spécimens et les données prennent leur retraite et ne sont pas remplacés. Le Canada risque de perdre la capacité de former de futurs experts dans des disciplines scientifiques d'importance stratégique pour la biodiversité, de mettre à profit cette expertise pour former l'ensemble de notre population, et de l'utiliser pour prendre des décisions davantage respectueuses de l'environnement.

À la découverte des secrets de la faune

De nouvelles initiatives de haute technologie viennent à l'aide de la population orientale menacée du coloré harlequin plongeur (Histrionicus histrionicus).

Depuis 1991, le ministère de la Défense nationale fait des campagnes d'observation des nichées de harlequins plongeurs dans le but d'atténuer les effets négatifs potentiels des vols militaires à basse altitude qui font l'objet de restrictions aux endroits visés. Le MDN, de concert avec le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et avec d'autres partenaires, a maintenant lancé une étude de télémétrie par satellite pour suivre les mouvements de harlequins munis d'émetteurs radio. Cette étude a permis de découvrir de nouveaux faits sur les mouvements et la répartition des harlequins plongeurs, notamment l'existence de deux populations distinctes dans l'est de l'Amérique du Nord (une qui se reproduit dans le nord du Québec et l'autre dont l'aire de reproduction est le sud du Québec, Terre-Neuve et le Labrador).

Par ailleurs, on étudie également l'ADN de ces oiseaux pour déterminer la composition génétique de ces populations. Ces études permettront de connaître le comportement migratoire, d'établir l'aire géographique des populations et d'estimer les échanges génétiques entre elles. Ce sont des connaissances cruciales pour la protection à long terme des espèces.

La santé par les plantes : une herbe pour traiter le diabète

Des chercheurs de l'Alberta ont découvert récemment qu'une herbe aromatique traditionnellement utilisée en cuisine pour faire du curry pourrait avoir une importance beaucoup plus grande, même si un met succulent et relevé n'est pas à dédaigner. En effet, il a été démontré que cette herbe, appelée fenugrec, a le pouvoir d'abaisser le cholestérol et le taux de sucre et pourrait même être utilisée pour fabriquer de nouveaux remèdes pour traiter des maladies comme le diabète.

Des scientifiques du Centre de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lethbridge travaillent avec des nutritionnistes de l'Université de l'Alberta pour tenter d'identifier et d'isoler les propriétés médicinales de cette plante. Les prochaines étapes sont la mise au point de cultivars à forte teneur en composés bénéfiques et la production commerciale de ces nouvelles variétés.

Les chercheurs de Lethbridge envisagent aussi la possibilité de cultiver cette herbe comme plante fourragère, car elle s'adapte bien aux terres arides et maintient une bonne qualité tout au long de l'année. Si les recherches donnent les résultats escomptés sur le plan médicinal, cette plante pourrait devenir une bonne source de revenu pour les producteurs agricoles.

L'un des objectifs fondamentaux du Réseau de connaissances et d'innovation en biodiversité dont on propose la création est de permettre de prendre des décisions en toute connaissance de cause. Qu'il s'agisse de déterminer quelles espèces sont menacées, quelles menaces les espèces envahissantes font peser sur nos secteurs agricole, forestier et de la pêche, ou encore qu'il s'agisse d'établir des priorités de financement de la recherche en santé, la connaissance approfondie de nos espèces et de nos écosystèmes est fondamentale pour guider le progrès de notre nation. Les données sur la biodiversité représentent la base pour l'obtention de cette information. Le grand défi et la responsabilité des partenaires de ce réseau sera de transformer ces données en connaissances utiles pour la prise de décisions éclairées.

Alors même que la biodiversité du Canada est menacée, il est inquiétant de constater que les connaissances sur la biodiversité que nous avons accumulées sont également en péril. En effet, une grande partie de ces connaissances sont stockées dans des collections biologiques de grande envergure sous la forme de spécimens qui se détériorent, d'étiquettes et de carnets de notes consignés par les scientifiques et que l'on peut seulement consulter sur place. Partout au pays, les budgets consacrés à l'entretien des collections ont diminué considérablement et les scientifiques qui ont recueilli les spécimens et les données prennent leur retraite et ne sont pas remplacés. Le Canada risque de perdre la capacité de former de futurs experts dans des disciplines scientifiques d'importance stratégique pour la biodiversité, de mettre à profit cette expertise pour former l'ensemble de notre population, et de l'utiliser pour prendre des décisions davantage respectueuses de l'environnement.

À la découverte des secrets de la faune

De nouvelles initiatives de haute technologie viennent à l'aide de la population orientale menacée du colore harlequin plongeur (Histrionicus histrionicus)

Depuis 1991, le ministère de la Défense nationale fait des campagnes d'observation des nichées de harlequins plongeurs dans le but d'atténuer les effets négatifs potentiels des vols militaires à basse altitude qui font l'objet de restrictions aux endroits visés. Le MDN, de concert avec le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et avec d'autres partenaires, a maintenant lancé une étude de télémétrie par satellite pour suivre les mouvements de harlequins munis d'émetteurs radio. Cette étude a permis de découvrir de nouveaux faits sur les mouvements et la répartition des harlequins plongeurs, notamment l'existence de deux populations distinctes dans l'est de l'Amérique du Nord (une qui se reproduit dans le nord du Québec et l'autre dont l'aire de reproduction est le sud du Québec, Terre-Neuve et le Labrador)

Par ailleurs, on étudie également l'ADN de ces oiseaux pour déterminer la composition génétique de ces populations. Ces études permettront de connaître le comportement migratoire, d'établir l'aire géographique des populations et d'estimer les échanges génétiques entre elles. Ce sont des connaissances cruciales pour la protection à long terme des espèces.

La santé par les plantes : une herbe pour traiter le diabète

Des chercheurs de l'Alberta ont découvert récemment qu'une herbe aromatique traditionnellement utilisée en cuisine pour faire du curry pourrait avoir une importance beaucoup plus grande, même si un met succulent et relevé n'est pas à dédaigner. En effet, il a été démontré que cette herbe, appelée fenugrec, a le pouvoir d'abaisser le cholestérol et le taux de sucre et pourrait même être utilisée pour fabriquer de nouveaux remèdes pour traiter des maladies comme le diabète.

Des scientifiques du Centre de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lethbridge travaillent avec des nutritionnistes de l'Université de l'Alberta pour tenter d'identifier et d'isoler les propriétés médicinales de cette plante. Les prochaines étapes sont la mise au point de cultivars à forte teneur en composés bénéfiques et la production commerciale de ces nouvelles variétés.

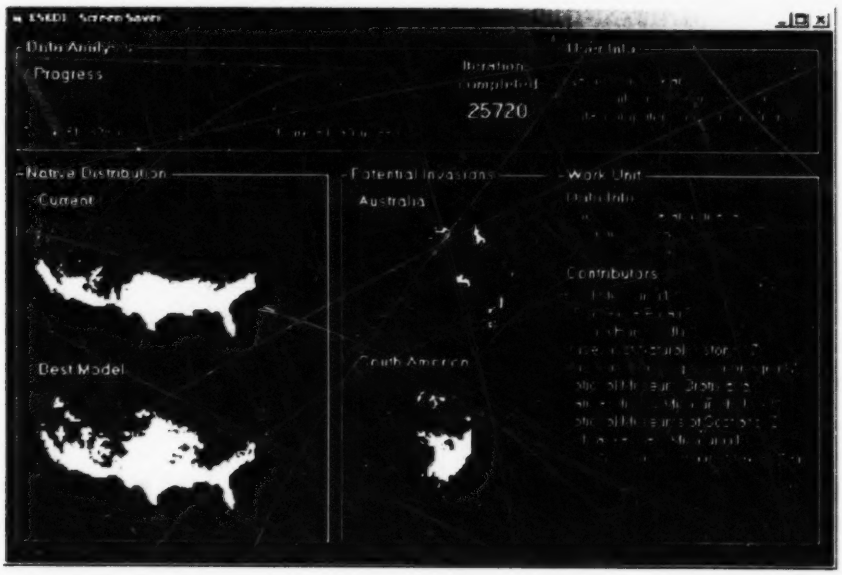
Les chercheurs de Lethbridge envisagent aussi la possibilité de cultiver cette herbe comme plante fourragère, car elle s'adapte bien aux terres arides et maintient une bonne qualité tout au long de l'année. Si les recherches donnent les résultats escomptés sur le plan médicinal, cette plante pourrait devenir une bonne source de revenu pour les producteurs agricoles.

L'un des objectifs fondamentaux du Réseau de connaissances et d'innovation en biodiversité dont on propose la création est de permettre de prendre des décisions en toute connaissance de cause. Qu'il s'agisse de déterminer quelles espèces sont menacées, quelles menaces les espèces envahissantes font peser sur nos secteurs agricole, forestier et de la pêche, ou encore qu'il s'agisse d'établir des priorités de financement de la recherche en santé, la connaissance approfondie de nos espèces et de nos écosystèmes est fondamentale pour guider le progrès de notre nation. Les données sur la biodiversité représentent la base pour l'obtention de cette information. Le grand défi et la responsabilité des partenaires de ce réseau sera de transformer ces données en connaissances utiles pour la prise de décisions éclairées.

Sir Robert May, scientifique en chef du Royaume-Uni et maintenant président de la Société royale, a déclaré en 1998 : « ...il y aura des gagnants et il y aura des perdants... Le prochain siècle sera « l'ère de la biologie », tout comme [le XX^e siècle] a été l'ère de la physique et de l'astronomie. Plus précisément, les pays qui sauront le mieux comment mettre en corrélation, analyser et communiquer les éléments d'information dans le domaine biologique seront les mieux placés pour réaliser des percées économiques et scientifiques. »

La clé, pour établir avec succès un réseau de connaissances et d'information dans le domaine de la biodiversité, c'est d'établir un réseau en ligne de nombreuses bases de données réparties sur la biodiversité. Un tel système, appuyé par les normes et les protocoles voulus, permettra au Canadiens de puiser dans toutes les sources d'information du monde entier en utilisant les technologies Internet en cours d'élaboration.

Figure 3 Informatique répartie



La *figure 3* (disponible en anglais seulement) montre un écran d'ordinateur affichant l'intégration des données géographiques relatives à la répartition du dickcissel d'Amérique (spiza americana), oiseau de l'ouest de l'Amérique du Nord qui se nourrit à l'occasion à même les cultures agricoles. Les données proviennent d'établissements d'études biologiques de trois continents. Leur intégration illustre la répartition potentielle de cette espèce comme possible espèce envahissante nuisible.

Beaucoup d'autres pays ont déjà pris de l'avance dans la course pour tirer profit de ces nouvelles possibilités qu'offre l'informatique pour gérer et enrichir leurs connaissances sur la biodiversité. Ces pays investissent massivement pour appuyer leur secteur économique des sciences de la vie. Ils ont pris conscience que l'édification et le maintien d'une masse critique de connaissances sur la biodiversité et la mise en corrélation de ce savoir avec les autres connaissances économiques sociales et environnementales sont la clé de leur future prospérité. (Voir l'annexe 1 pour une liste des activités internationales dans le domaine de la mise en réseau des connaissances sur la biodiversité.)

L'une des activités qui pourrait se révéler importante sur la scène mondiale est la création du Centre d'information sur la biodiversité mondiale (CIBM). Le Canada est maintenant signataire du CIBM, qui exige que les pays membres fassent les investissements voulus dans l'infrastructure de l'information sur la biodiversité et favorisent l'accès à l'échelle planétaire aux données sur la biodiversité. Autre initiative internationale importante : le Système d'information taxonomique intégré (SITI).

La taxonomie sur la toile

En septembre 1999, le Système d'information taxonomique intégré (SITI) a été lancé sur Internet au Canada. Il est maintenant beaucoup plus facile de chercher de l'information scientifique de base dans le domaine de la taxonomie (la science de la classification des formes de vie). Le projet SITI, lancé par le Geological Survey des États-Unis (USGS) et d'autres partenaires américains, est une tentative internationale visant à établir la première reference complete et standardisée des noms scientifiques des espèces de la flore et de la faune présentes en Amerique du Nord et dans les océans environnants.

Le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et oléagineux (CRECO) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, en partenariat avec l'USGS, a étendu au Canada la base de données SITI, en y ajoutant certaines innovations de son cru. Le site Web canadien (http://www.res.agr.ca/iti/) comprend un moteur de recherche appelé CanExplore qui donne accès à une foule de renseignements taxonomiques et sur la biodiversité tenus à jour par le gouvernement fédéral. Le site fait aussi partie intégrante d'un portail de recherche Internet qui permet aux utilisateurs d'étendre le champ de leurs recherches au reste de la toile pour trouver des renseignements pertinents dans les domaines de l'agriculture, de la biodiversité, de la génétique moléculaire et du commerce international.

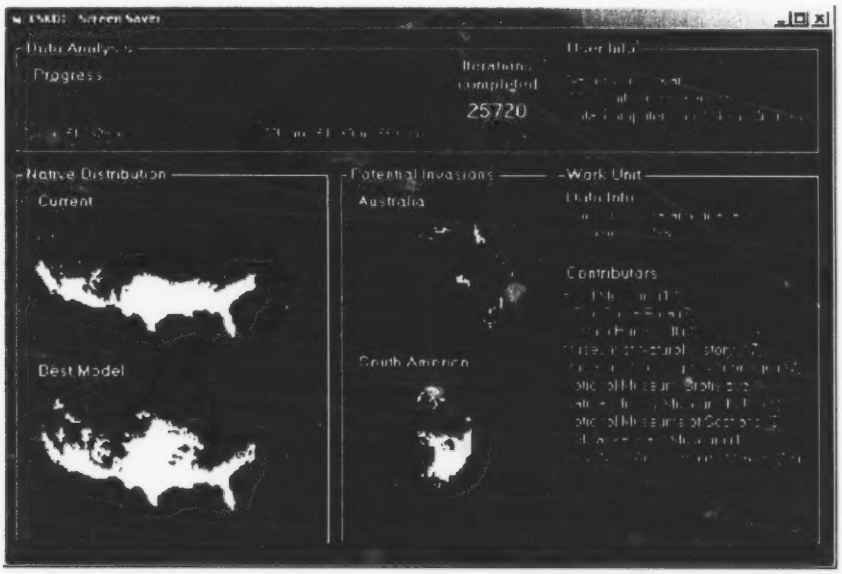
Le Canada a aussi été l'un des premiers signataires de la Convention internationale sur la diversité biologique. Dans la réponse de notre pays à cette convention, la **Stratégie canadienne de la biodiversité**, l'une des orientations stratégiques consiste à *« rechercher et employer des moyens d'améliorer la collecte, la mise en commun, l'analyse, la portée et la diffusion de l'information requise pour conserver la biodiversité et utiliser de façon durable les ressources biologiques. »*

Le comité directeur chargé d'élaborer cette approche stratégique nationale (voir annexe 2) estime qu'un réseau de connaissances et d'innovation sur la biodiversité ouvre des perspectives passionnantes pour le Canada. Les membres du comité croient que les Canadiens ont beaucoup à gagner en investissant dans leur capacité de gestion des connaissances et des aspects scientifiques de la biodiversité.

Sir Robert May, scientifique en chef du Royaume-Uni et maintenant président de la Société royale, a déclaré en 1998 : « ...il y aura des gagnants et il y aura des perdants... Le prochain siècle sera « l'ère de la biologie », tout comme [le XX^e siècle] a été l'ère de la physique et de l'astronomie. Plus précisément, les pays qui sauront le mieux comment mettre en corrélation, analyser et communiquer les éléments d'information dans le domaine biologique seront les mieux placés pour réaliser des percées économiques et scientifiques. »

La clé, pour établir avec succès un réseau de connaissances et d'information dans le domaine de la biodiversité, c'est d'établir un réseau en ligne de nombreuses bases de données réparties sur la biodiversité. Un tel système, appuyé par les normes et les protocoles voulus, permettra au Canadiens de puiser dans toutes les sources d'information du monde entier en utilisant les technologies Internet en cours d'élaboration.

Figure 3 Informatique répartie



La *figure 3* (disponible en anglais seulement) montre un écran d'ordinateur affichant l'intégration des données géographiques relatives à la répartition du dickcissel d'Amérique (spiza americana), oiseau de l'ouest de l'Amérique du Nord qui se nourrit à l'occasion à même les cultures agricoles. Les données proviennent d'établissements d'études biologiques de trois continents. Leur intégration illustre la répartition potentielle de cette espèce comme possible espèce envahissante nuisible.

Beaucoup d'autres pays ont déjà pris de l'avance dans la course pour tirer profit de ces nouvelles possibilités qu'offre l'informatique pour gérer et enrichir leurs connaissances sur la biodiversité. Ces pays investissent massivement pour appuyer leur secteur économique des sciences de la vie. Ils ont pris conscience que l'édification et le maintien d'une masse critique de connaissances sur la biodiversité et la mise en corrélation de ce savoir avec les autres connaissances économiques sociales et environnementales sont la clé de leur future prospérité. (Voir l'annexe 1 pour une liste des activités internationales dans le domaine de la mise en réseau des connaissances sur la biodiversité.)

L'une des activités qui pourrait se révéler importante sur la scène mondiale est la création du Centre d'information sur la biodiversité mondiale (CIBM). Le Canada est maintenant signataire du CIBM, qui exige que les pays membres fassent les investissements voulus dans l'infrastructure de l'information sur la biodiversité et favorisent l'accès à l'échelle planétaire aux données sur la biodiversité. Autre initiative internationale importante : le Système d'information taxonomique intégré (SITI).

La taxonomie sur la toile

En septembre 1999, le Système d'information taxonomique intégré (SITI) a été lancé sur Internet au Canada. Il est maintenant beaucoup plus facile de chercher de l'information scientifique de base dans le domaine de la taxonomie (la science de la classification des formes de vie). Le projet SITI, lancé par le Geological Survey des États-Unis (USGS) et d'autres partenaires américains, est une tentative internationale visant à établir la première référence complète et standardisée des noms scientifiques des espèces de la flore et de la faune présentes en Amérique du Nord et dans les océans environnants.

Le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et oléagineux (CRECO) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, en partenariat avec l'USGS, a étendu au Canada la base de données SITI, en y ajoutant certaines innovations de son cru. Le site Web canadien (http://www.res.agr.ca/iti/) comprend un moteur de recherche appelé CanExplore qui donne accès à une foule de renseignements taxonomiques et sur la biodiversité tenus à jour par le gouvernement fédéral. Le site fait aussi partie intégrante d'un portail de recherche Internet qui permet aux utilisateurs d'étendre le champ de leurs recherches au reste de la toile pour trouver des renseignements pertinents dans les domaines de l'agriculture, de la biodiversité, de la génétique moléculaire et du commerce international.

Le Canada a aussi été l'un des premiers signataires de la Convention internationale sur la diversité biologique. Dans la réponse de notre pays à cette convention, la **Stratégie canadienne de la biodiversité**, l'une des orientations stratégiques consiste à *« rechercher et employer des moyens d'améliorer la collecte, la mise en commun, l'analyse, la portée et la diffusion de l'information requise pour conserver la biodiversité et utiliser de façon durable les ressources biologiques. »*

Le comité directeur chargé d'élaborer cette approche stratégique nationale (voir annexe 2) estime qu'un réseau de connaissances et d'innovation sur la biodiversité ouvre des perspectives passionnantes pour le Canada. Les membres du comité croient que les Canadiens ont beaucoup à gagner en investissant dans leur capacité de gestion des connaissances et des aspects scientifiques de la biodiversité.

Un réseau de connaissances et d'innovation sur la biodiversité : le pourquoi et le comment

Pourquoi en a-t-on besoin?

Prise de décisions en matière économique, sociale et environnementale - Pour prendre de bonnes décisions, il faut avoir facilement accès à de l'information solide à l'appui de l'élaboration des politiques et des programmes. Des connaissances solides et facilement accessibles sur les ressources biologiques du Canada sont un élément essentiel du développement économique, de la planification sociale et de la protection de l'environnement. À ce jour, une grande partie de cette information sur la biodiversité n'est pas accessible ni même disponible.

Simplifier l'évaluation environnementale

Quand on propose un important projet de développement comme un nouveau pipeline ou une grande installation touristique, les promoteurs du projet doivent en évaluer l'incidence environnementale en conformité des lois fédérales et provinciales. De plus, dans le cas de certains projets, il faut en évaluer les répercussions cumulatives en prenant en compte d'autres activités humaines présentes dans le secteur. Ce processus exige beaucoup d'information et peut être coûteux et retarder un projet si l'information environnementale n'est pas facilement accessible. La crise énergétique actuelle provoque une demande sans précédent pour les ressources pétrolières du Canada. On prévoit que 17 000 puits seront forés cette année en Alberta seulement. Il est impossible d'évaluer l'incidence cumulative de cette activité, en conformité des directives provinciales, sans causer de coûteux retards. L'absence d'information facilement accessible sur la biodiversité coûte à l'industrie des dizaines de millions de dollars par année en retards EN PLUS de provoquer la perte de biodiversité à cause de nos connaissances lacunaires face aux pressions du développement.

Développement économique - Les sciences de la vie sont l'une des forces motrices d'un nouveau secteur de développement économique fondé sur les ressources renouvelables. Elles contribuent aussi à rehausser la qualité de vie des Canadiens. Environ 1 600 produits des sciences de la vie sont déjà sur le marché, notamment de nouveaux remèdes contre le cancer tirés de l'écorce de l'if occidental et des antibiotiques extraits de la peau des grenouilles. Mais ce ne sont là que les premières vagues du raz-de-marée attendu. La capacité des Canadiens de tirer profit des percées réalisées dans les sciences de la vie dépendra dans une grande mesure de notre connaissance de nos propres ressources végétales et animales. De l'agriculture aux forêts, des pêches à l'écotourisme, les secteurs qui dépendent de notre biodiversité valent déjà des milliards de dollars par année pour les Canadiens.

Sécurité environnementale - Le nombre d'espèces et d'habitats en péril continue d'augmenter au Canada. Pour mieux protéger les écosystèmes et les espèces qui les habitent, il est urgent de recueillir et d'interpréter des données sur la biodiversité. Nous avons aussi besoin de données scientifiques pour contrer l'une des conséquences de plus en plus répandues de la mondialisation. Il faut mieux reconnaître les espèces envahissantes, les empêcher de pénétrer au Canada et les enrayer afin de les empêcher d'endommager notre environnement et notre économie.

Les moules zébrées

La prolifique moule zébrée, ce petit mollusque qui est arrivé en Amérique du Nord dans l'eau de ballaste des navires, est maintenant répandue aussi loin vers le sud que la Nouvelle-Orléans. Les chercheurs estiment qu'elle a éliminé 98 % des moules indigènes dans la partie occidentale du lac Érié en un peu plus de dix ans. On ne pourra jamais éradiquer la moule zébrée. Les entreprises et les municipalités autour des Grands Lacs ont plutôt appris à vivre avec ce mollusque, appliquant régulièrement des produits chimiques ou des traitements calorifiques pour les empêcher d'obstruer les conduites d'eau. La coexistence n'est pas bon marché. On estime que les utilisateurs publics et privés des voies d'eau dépensent 100 millions de dollars par année pour lutter contre la prolifération des moules. On aurait pu éviter beaucoup de ces problèmes si l'on avait possédé des connaissances suffisantes dans le domaine scientifique et antiparasitaire au moment où la moule zébrée est entrée pour la première fois au Canada.

Espèces étrangères

D'après l'organisme américain Congressional Office of Technology Assessment, à peine 79 espèces étrangères ont coûté à l'économie américaine 97 milliards de dollars au cours du présent siècle.

Protection accrue de la santé humaine - L'information au niveau des gènes, des espèces et de l'écosystème est utilisée de nombreuses manières pour préserver la santé de notre population. De nouveaux produits tirés de nos ressources biologiques, un secteur des ressources florissant et durable, la capacité de déceler les risques pour la santé et des décisions judicieuses en matière d'aménagement du territoire, tout cela exige une solide information en matière de biodiversité conjuguée à d'autres données sociales et économiques.

L'encéphalopathie des cervidés

L'encéphalopathie des cervidés est une « encéphalopathie spongiforme transmissible » - en termes simples, c'est une maladie contagieuse qui attaque le cerveau en y creusant des trous. La maladie a été identifiée au départ parmi les cerfs du Colorado, où il semble qu'elle soit endémique à un niveau faible. La dégradation progressive du cerveau et du système nerveux des animaux affectés entraîne un comportement erratique et la mort par inanition. La maladie a été propagée au Canada par l'intermédiaire d'animaux qui avaient été achetés pour l'élevage de gibier. On croit que cette maladie est le résultat d'une infection par des « prions », c'est-à-dire des segments de protéines qui sont également associés à la maladie de la vache folle et à la tremblante du mouton. Les prions sont dépourvus de matériaux génétiques (ADN, ARN) et sont plus petits que les virus, se situant à l'extrême limite de ce que l'on peut considérer comme une « forme de vie ». Les flambées de cas d'encéphalopathie des cervidés se sont surtout produites sur les fermes à gibier où l'on trouve une forte densité de chevreuils et de wapitis, mais on a récemment trouvé en Saskatchewan un cerf mulet sauvage atteint par la maladie. Contrairement à la maladie de la vache folle, rien ne prouve que l'agent de l'encéphalopathie des cervidés peut affecter les êtres humains. Toutefois, pour contenir cette maladie, il faut en connaître les tenants et les aboutissants vis-à-vis d'autres espèces potentiellement vulnérables et la santé humaine.

Un réseau de connaissances et d'innovation sur la biodiversité : le pourquoi et le comment

<u>Pourquoi</u> en a-t-on besoin?

Prise de décisions en matière économique, sociale et environnementale - Pour prendre de bonnes décisions, il faut avoir facilement accès à de l'information solide à l'appui de l'élaboration des politiques et des programmes. Des connaissances solides et facilement accessibles sur les ressources biologiques du Canada sont un élément essentiel du développement économique, de la planification sociale et de la protection de l'environnement. À ce jour, une grande partie de cette information sur la biodiversité n'est pas accessible ni même disponible.

Simplifier l'évaluation environnementale

Quand on propose un important projet de développement comme un nouveau pipeline ou une grande installation touristique, les promoteurs du projet doivent en évaluer l'incidence environnementale en conformite des lois fédérales et provinciales. De plus, dans le cas de certains projets, il faut en évaluer les répercussions cumulatives en prenant en compte d'autres activités humaines présentes dans le secteur. Ce processus exige beaucoup d'information et peut être coûteux et retarder un projet si l'information environnementale n'est pas facilement accessible. La crise énergétique actuelle provoque une demande sans précédent pour les ressources petrolieres du Canada. On prévoit que 17 000 puits seront forés cette année en Alberta seulement. Il est impossible d'évaluer l'incidence cumulative de cette activité, en conformité des directives provinciales, sans causer de couteux retards. L'absence d'information facilement accessible sur la biodiversité coûte à l'industrie des dizaines de millions de dollars par année en retards EN PLUS de provoquer la perte de biodiversité à cause de nos connaissances lacunaires face aux pressions du développement.

Développement économique - Les sciences de la vie sont l'une des forces motrices d'un nouveau secteur de développement économique fondé sur les ressources renouvelables. Elles contribuent aussi à rehausser la qualité de vie des Canadiens. Environ 1 600 produits des sciences de la vie sont déjà sur le marché, notamment de nouveaux remèdes contre le cancer tirés de l'écorce de l'if occidental et des antibiotiques extraits de la peau des grenouilles. Mais ce ne sont là que les premières vagues du raz-de-marée attendu. La capacité des Canadiens de tirer profit des percées réalisées dans les sciences de la vie dépendra dans une grande mesure de notre connaissance de nos propres ressources végétales et animales. De l'agriculture aux forêts, des pêches à l'écotourisme, les secteurs qui dépendent de notre biodiversité valent déjà des milliards de dollars par année pour les Canadiens.

Sécurité environnementale - Le nombre d'espèces et d'habitats en péril continue d'augmenter au Canada. Pour mieux protéger les écosystèmes et les espèces qui les habitent, il est urgent de recueillir et d'interpréter des données sur la biodiversité. Nous avons aussi besoin de données scientifiques pour contrer l'une des conséquences de plus en plus répandues de la mondialisation. Il faut mieux reconnaître les espèces envahissantes, les empêcher de pénétrer au Canada et les enrayer afin de les empêcher d'endommager notre environnement et notre économie.

Les moules zébrées

La prolifique moule zébrée, ce petit mollusque qui est arrivé en Amérique du Nord dans l'eau de ballaste des navires, est maintenant répandue aussi loin vers le sud que la Nouvelle-Orléans. Les chercheurs estiment qu'elle a élimine 98 % des moules indigènes dans la partie occidentale du lac Érié en un peu plus de dix ans. On ne pourra jamais éradiquer la moule zébrée. Les entreprises et les municipalités autour des Grands Lacs ont plutôt appris à vivre avec ce mollusque, appliquant régulièrement des produits chimiques ou des traitements calorifiques pour les empêcher d'obstruer les conduites d'eau. La coexistence n'est pas bon marché. On estime que les utilisateurs publics et privés des voies d'eau dépensent 100 millions de dollars par année pour lutter contre la prolifération des moules. On aurait pu éviter beaucoup de ces problèmes si l'on avait possédé des connaissances suffisantes dans le domaine scientifique et antiparasitaire au moment où la moule zébrée est entrée pour la première fois au Canada.

Espèces étrangères

D'après l'organisme américain Congressional Office of Technology Assessment, à peine 79 espèces étrangeres ont coûté à l'économie américaine 97 milliards de dollars au cours du présent siècle.

Protection accrue de la santé humaine - L'information au niveau des gènes, des espèces et de l'écosystème est utilisée de nombreuses manières pour préserver la santé de notre population. De nouveaux produits tirés de nos ressources biologiques, un secteur des ressources florissant et durable, la capacité de déceler les risques pour la santé et des décisions judicieuses en matière d'aménagement du territoire, tout cela exige une solide information en matière de biodiversité conjuguée à d'autres données sociales et économiques.

L'encéphalopathie des cervidés

L'encéphalopathie des cervidés est une « encéphalopathie spongiforme transmissible » - en termes simples, c'est une maladie contagieuse qui attaque le cerveau en y creusant des trous. La maladie a été identifiée au depart parmi les cerfs du Colorado, où il semble qu'elle soit endémique à un niveau faible. La dégradation progressive du cerveau et du système nerveux des animaux affectés entraine un comportement erratique et la mort par inanition. La maladie a été propagée au Canada par l'intermédiaire d'animaux qui avaient été achetés pour l'élevage de gibier. On croit que cette maladie est le résultat d'une infection par des « prions », c'est-à-dire des segments de protéines qui sont également associés à la maladie de la vache folle et à la tremblante du mouton. Les prions sont dépourvus de matériaux génétiques (ADN, ARN) et sont plus petits que les virus, se situant à l'extrême limite de ce que l'on peut considérer comme une « forme de vie ». Les flambées de cas d'encéphalopathie des cervidés se sont surtout produites sur les fermes à gibier où l'on trouve une forte densite de chevreuils et de wapitis, mais on a récemment trouvé en Saskatchewan un cerf mulet sauvage atteint par la maladie. Contrairement à la maladie de la vache folle, rien ne prouve que l'agent de l'encéphalopathie des cervidés peut affecter les êtres humains. Toutefois, pour contenir cette maladie, il faut en connaître les tenants et les aboutissants vis-à-vis d'autres espèces potentiellement vulnérables et la santé humaine.

Lacunes et inaccessibilité des connaissances sur la biodiversité - À ce jour, nous sommes seulement capables de nommer et classer moins de la moitié des espèces présentes au Canada et nous comprenons la répartition et l'écologie de moins de 5 % de ces espèces. Une grande partie des données sur la biodiversité sont disponibles seulement sur copie papier ou d'autres formes de stockage difficiles à consulter. Nous devons renforcer notre capacité de combler ces lacunes dans nos connaissances scientifiques et trouver le moyen de numériser toute l'information sur la biodiversité afin de la rendre disponible sur Internet.

Déclin de la capacité scientifique et de l'infrastructure relativement à la biodiversité - La capacité scientifique d'assurer la protection et l'utilisation durable de notre biodiversité est en déclin depuis plusieurs décennies. Si nous ne possédons pas l'expertise et les installations voulues pour enrichir et conserver nos collections biologiques et pour recueillir et interpréter les données, nous ne pouvons pas compter sur l'information biologique nécessaire pour assurer notre santé, notre richesse et notre sécurité environnementale.

Amélioration des communications sur la biodiversité - Un réseau permettant une meilleure gestion de l'information sur la biodiversité renforcera aussi les communications entre les nombreux membres de la communauté visés. Cela permettra notamment des consultations utiles entre les fournisseurs et les utilisateurs de l'information sur la biodiversité.

De quoi avons-nous besoin?

La proposition générale formulée à l'issue de la conférence du Réseau canadien pour la biodiversité tenue à Ottawa consistait à **créer une base de données électroniques sur toutes les formes de vie importantes pour les Canadiennes et les Canadiens en vue d'une utilisation durable de nos ressources biologiques fondées sur la compréhension et la conservation de notre biodiversité.**

Voici ci-dessous les éléments essentiels d'une base de connaissances constituée d'une grille de sources de données réparties et dotées d'une solide interaction.

Une solide culture scientifique de la biodiversité - Jusqu'à ces dernières années, le Canada a toujours eu une réputation internationale dans les sciences biologiques. La culture scientifique de la biodiversité qui soutenait cette réputation s'est dégradée à cause des contraintes financières dans beaucoup d'établissements scientifiques d'« intérêt public » au Canada. La culture scientifique en génomique s'est établie rapidement ces dernières années à l'appui de nouveaux débouchés économiques, mais les efforts scientifiques n'ont pas été à la hauteur au niveau des espèces et des écosystèmes. Pour relancer ces efforts scientifiques, il faut reconstruire l'excellence, assurer la continuité du financement, multiplier les possibilités d'innovation et renforcer le travail d'équipe entre les diverses disciplines de la communauté des sciences biologiques.

Nouveaux programmes de recherche - Il faut trouver du financement pour tirer profit des programmes de recherche biologique qui existent déjà et qui sont couronnés de succès et pour en créer de nouveaux, en particulier dans le domaine de l'identification, de la répartition et de l'écologie des ressources biologiques du Canada. Il faut appuyer plus solidement la recherche systématique moderne, par exemple dans des domaines comme la phylogénie (l'affiliation et la succession des espèces permettant d'établir un solide cadre prévisionnel pour comprendre l'évolution de la diversité).

Une infrastructure électronique suffisante - Internet est l'outil de base permettant de transmettre des volumes énormes de données sur la biodiversité et d'établir des liens avec d'autres sources de données dans une grande diversité de domaines. Pour en tirer pleinement profit, le Canada doit renforcer sa capacité informatique et mettre au point les logiciels et systèmes d'exploitation répartis nécessaires. En bref, le Canada a besoin d'un réseau national de connaissances sur la biodiversité faisant appel aux technologies dernier cri et doit pouvoir compter sur les ressources humaines nécessaires pour assurer l'exploitation de ce réseau.

SHARC-Net

Plusieurs universités du sud-ouest de l'Ontario ont élaboré conjointement une proposition pour créer un réseau conjoint de superinformatique. Ce réseau, appelé Shared Hierarchical Academic Research Computing Network, désigné sous le sigle SHARC-Net, est financé par la Fondation canadienne pour l'innovation et la Fiducie pour l'innovation de l'Ontario, les gouvernements et les cinq universités participant au projet. Le but est de mettre en place l'infrastructure nécessaire pour créer au Canada un institut interdisciplinaire de calibre mondial regroupant les efforts de nombreuses universités pour mener des recherches informatiques dans les domaines des sciences, du génie et des affaires. Des grappes de postes de travail de chaque campus universitaire seraient mises en réseau pour fonctionner comme un ordinateur à architecture parallèle et à mémoire répartie. L'Université Western Ontario est maître-d'oeuvre et les autres universités sont celles de Guelph, Windsor, McMaster et Wilfrid Laurier. L'Université de Guelph utilisera cette nouvelle capacité pour gérer l'information réunie dans le cadre du centre de biodiversité qu'elle se propose de créer pour le sud-ouest de l'Ontario.

Des produits du savoir novateurs - En plus des données primaires au niveau des gènes, des espèces et des écosystèmes, un réseau de la biodiversité nécessitera des métadonnées conformes à des normes sur lesquelles on se sera entendu et permettant aux utilisateurs d'avoir facilement accès aux données primaires. Il faudra élaborer des rapports et des grilles d'analyse d'interprétation des données à l'intention des décideurs et autres intervenants dans l'ensemble de la société canadienne.

Cartographie de la biodiversité dans l'Okanagan méridional

La steppe arbustive sèche dans la partie sud de la vallée de l'Okanagan, en Colombie-Britannique, est l'un des écosystèmes les plus en péril au Canada. La région est aussi l'un des coins du Canada où l'on trouve le plus grand nombre d'espèces rares.

L'Okanagan méridional est l'habitat d'un certain nombre d'espèces inscrites par le COSEPAC sur la liste des espèces menacées ou en danger de disparition; on y trouve aussi plus de 30 % des animaux vertébrés et des plantes vasculaires inscrites sur la liste provinciale dans la catégorie rouge (menacée ou en danger de disparition) et environ 50 % des espèces inscrites dans la catégorie bleue (vulnérable). On trouve aussi dans cette région plus de 400 invertébrés qui sont peut-être rares. Toutes les observations connues ont été géoréférencées et reportées sur une carte.

Cette cartographie détaillée des observations de plantes vasculaires et d'animaux invertébrés et vertébrés rares dans la vallée méridionale de l'Okanagan a démontré que la plupart des observations ont été faites dans la zone biogéoclimatique de la graminée cespiteuse, avec forte proportion dans l'habitat à purshie tridentée. La cartographie biophysique récente de la vallée montre que plus de 60 % de cet habitat a maintenant été détruit, surtout pour faire place à des vergers et à la culture de la vigne.

Un atlas récemment publié, intitulé *Habitat Atlas for the South Okanagan*, renferme des cartes présentant l'indice de qualité des habitats pour un certain nombre de vertébrés qui sont en péril. Cet atlas, accompagné par la cartographie détaillée des espèces menacées, faisait partie des documents sur la biodiversité et les espèces en péril qui ont été déposés devant le comité des intervenants chargés d'élaborer un plan de gestion des terres et des ressources pour la région. Ce plan, récemment terminé et approuvé par le gouvernement provincial, prévoit la mise de côté de grandes étendues de prairies herbeuses dans les aires protégées pour assurer la conservation de la biodiversité. Le gouvernement de la Colombie-Britannique a ainsi dépassé l'objectif de 12 % du territoire en zone protégée et a créé la possibilité d'assurer la conservation de nombreuses espèces en péril au Canada.

Une infrastructure électronique suffisante - Internet est l'outil de base permettant de transmettre des volumes énormes de données sur la biodiversité et d'établir des liens avec d'autres sources de données dans une grande diversité de domaines. Pour en tirer pleinement profit, le Canada doit renforcer sa capacité informatique et mettre au point les logiciels et systèmes d'exploitation répartis nécessaires. En bref, le Canada a besoin d'un réseau national de connaissances sur la biodiversité faisant appel aux technologies dernier cri et doit pouvoir compter sur les ressources humaines nécessaires pour assurer l'exploitation de ce réseau.

SHARC-Net

Plusieurs universités du sud-ouest de l'Ontario ont élaboré conjointement une proposition pour créer un réseau conjoint de superinformatique. Ce réseau, appelé Shared Hierarchical Academic Research Computing Network, désigne sous le sigle SHARC-Net, est financé par la Fondation canadienne pour l'innovation et la Fiducie pour l'innovation de l'Ontario, les gouvernements et les cinq universités participant au projet. Le but est de mettre en place l'infrastructure nécessaire pour créer au Canada un institut interdisciplinaire de calibre mondial regroupant les efforts de nombreuses universités pour mener des recherches informatiques dans les domaines des sciences, du génie et des affaires. Des grappes de postes de travail de chaque campus universitaire seraient mises en réseau pour fonctionner comme un ordinateur à architecture parallèle et à mémoire répartie. L'Université Western Ontario est maître-d'oeuvre et les autres universités sont celles de Guelph, Windsor, McMaster et Wilfrid Laurier. L'Université de Guelph utilisera cette nouvelle capacité pour gérer l'information réunie dans le cadre du centre de biodiversité qu'elle se propose de créer pour le sud-ouest de l'Ontario.

Des produits du savoir novateurs - En plus des données primaires au niveau des gènes, des espèces et des écosystèmes, un réseau de la biodiversité nécessitera des métadonnées conformes à des normes sur lesquelles on se sera entendu et permettant aux utilisateurs d'avoir facilement accès aux données primaires. Il faudra élaborer des rapports et des grilles d'analyse d'interprétation des données à l'intention des décideurs et autres intervenants dans l'ensemble de la société canadienne.

Cartographie de la biodiversité dans l'Okanagan méridional

La steppe arbustive sèche dans la partie sud de la vallée de l'Okanagan, en Colombie-Britannique, est l'un des écosystèmes les plus en péril au Canada. La région est aussi l'un des coins du Canada où l'on trouve le plus grand nombre d'espèces rares.

L'Okanagan méridional est l'habitat d'un certain nombre d'espèces inscrites par le COSEPAC sur la liste des espèces menacées ou en danger de disparition; on y trouve aussi plus de 30 % des animaux vertébrés et des plantes vasculaires inscrites sur la liste provinciale dans la catégorie rouge (menacée ou en danger de disparition) et environ 50 % des espèces inscrites dans la catégorie bleue (vulnérable). On trouve aussi dans cette région plus de 400 invertébrés qui sont peut-être rares. Toutes les observations connues ont été géoréférencées et reportées sur une carte.

Cette cartographie détaillée des observations de plantes vasculaires et d'animaux invertébrés et vertébrés rares dans la vallée méridionale de l'Okanagan a démontré que la plupart des observations ont été faites dans la zone biogéoclimatique de la graminée cespiteuse, avec forte proportion dans l'habitat à purshie tridentée. La cartographie biophysique récente de la vallée montre que plus de 60 % de cet habitat a maintenant été détruit, surtout pour faire place à des vergers et à la culture de la vigne.

Un atlas récemment publié, intitulé *Habitat Atlas for the South Okanagan*, renferme des cartes présentant l'indice de qualité des habitats pour un certain nombre de vertébrés qui sont en péril. Cet atlas, accompagné par la cartographie détaillée des espèces menacées, faisait partie des documents sur la biodiversité et les espèces en péril qui ont été déposés devant le comité des intervenants chargés d'élaborer un plan de gestion des terres et des ressources pour la région. Ce plan, récemment terminé et approuvé par le gouvernement provincial, prévoit la mise de côté de grandes étendues de prairies herbeuses dans les aires protégées pour assurer la conservation de la biodiversité. Le gouvernement de la Colombie-Britannique a ainsi dépassé l'objectif de 12 % du territoire en zone protégée et a créé la possibilité d'assurer la conservation de nombreuses espèces en péril au Canada.

Planification stratégique - Pour en arriver à une approche nationale de l'édification de la capacité dans le domaine des sciences de la biodiversité et de la gestion de l'information, nous devons présenter et faire accepter une approche stratégique nationale présentant la vision d'avenir ainsi que les buts et objectifs des efforts du Canada dans ce domaine. Toute planification stratégique nécessitera également un mécanisme pour consigner les engagements et l'élaboration d'un plan d'action pratique sur lequel on se sera entendu pour l'attribution des responsabilités. Des consultations approfondies doivent être menées auprès de tous les intervenants afin de s'assurer que le réseau répond aux besoins des fournisseurs et des utilisateurs de l'information en question. Dans la mesure du possible, le Canada doit adopter et utiliser les règles de l'art et les meilleures pratiques déjà établies dans d'autres pays pour le partage de l'information.

Investissements continus dans les ressources - Le niveau actuel des investissements consentis au Canada n'est pas suffisant pour bâtir et maintenir un réseau fonctionnel de la biodiversité. Il faudra injecter de l'argent neuf pour garantir un niveau suffisant de formation, de dotation, d'installations et de budgets de dotation à l'appui de tous les efforts déployés dans l'ensemble de la communauté de la biodiversité éparpillée dans de nombreux secteurs.

Nouveaux partenariats intersectoriels - Les nombreuses organisations qui sont actives dans la communauté de l'information en biodiversité un peu partout au Canada (gouvernements, universités, musées, ONG, Premières nations, industries sectorielles, technologie de pointe) ont souvent agi de façon isolée et en se faisant concurrence pour l'obtention de fonds limités. De nouveaux partenariats entre et parmi ces divers intervenants commencent à apparaître. Il faut encourager ces nouveaux arrangements pour assurer la coopération. Il faut élaborer au moyen de consultations un code d'éthique et des principes établis pour le partage de l'information.

Quand tout cela doit-il se faire?

DÈS MAINTENANT

De nombreux facteurs, dans les domaines environnemental, économique et social, nous indiquent qu'il est urgent d'établir au Canada un réseau de connaissances et de savoir sur et pour la biodiversité. L'absence d'une approche nationale pour faciliter l'accès à cette connaissance limite grandement notre capacité de nous attaquer à des problèmes qui se manifestent sur le long terme mais qui sont de plus en plus critiques. Ces problèmes sont les suivants :

- dégradation environnementale continue de beaucoup d'écosystèmes canadiens
- le coût élevé de la lutte contre les espèces envahissantes nuisibles pour l'agriculture, les forêts et les pêches
- la demande croissante en ressources biologiques
- le déclin d'espèces économiquement importantes
- la perte de débouchés économiques intérieurs
- nous prenons du retard sur nos concurrents commerciaux dans l'économie des sciences de la vie
- la perte de précieuses données patrimoniales
- l'impossibilité d'avoir accès aux données pour la prise de décisions
- la crise imminente de la mise à la retraite des spécialistes
- le besoin de recruter et de former la prochaine génération de spécialistes
- la dégradation des collections biologiques
- la nécessité de respecter nos engagements internationaux

D'autres pays, notamment les États-Unis, le Mexique, l'Australie et les membres de l'Union européenne, prennent de l'avance sur le Canada dans le renforcement de leurs capacités de connaissance sur la biodiversité.

Un faible taux de survie en mer menace le saumon

Les saumons de l'Atlantique qui quittent les rivières de la Nouvelle-Écosse pour passer l'hiver en mer pour la première fois, dans la Baie de Fundy et le Golfe du Saint-Laurent ne reviennent plus remonter le cours de leur rivière natale. Pour une raison inconnue, les jeunes saumons meurent en mer. Un examen rigoureux des principaux suspects - la pêche, les prédateurs, la pénurie d'aliments - n'a pas permis d'identifier clairement un coupable de ce déclin des stocks. Les scientifiques du ministère des Pêches et Océans ont étudié la reproduction en eaux douces, la pêche légale et illégale, la prédation, la disponibilité des provendes, l'environnement marin, les maladies, les parasites et des facteurs comme le retard de maturation, mais n'ont pas réussi à identifier un facteur unique qui permettrait d'expliquer le faible taux de survie en mer.

Il semble toutefois, d'après certains indices, que l'écosystème de l'Atlantique du Nord-Ouest a changé depuis la fin des années 1980 et explique peut-être en partie le faible taux de retour du saumon. Voici quelques exemples de facteurs influant sur l'écosystème marin : températures de l'eau plus basses que la normale, changements de grande envergure dans la répartition et l'abondance du hareng de l'Atlantique, de la morue polaire, du flétan noir et du crabe des neiges, et modifications du régime alimentaire d'oiseaux marins comme les fous de l'île Funk. Dans l'intérêt de l'économie du Canada de l'Atlantique, il est actuellement impératif de mieux comprendre ces facteurs.

Qui doit participer?

Tous les bénéficiaires de la création d'un réseau doivent participer à l'élaboration et à la mise en oeuvre au niveau de la planification et de la réalisation d'un tel réseau.

De nombreux particuliers et organisations d'un bout à l'autre du pays peuvent fournir le contenu nécessaire à la création d'une base de connaissances sur la biodiversité. Ce sont les scientifiques, le personnel des ONG de l'environnement, les naturalistes et autres organisations de bénévoles, et les entreprises du secteur de la haute technologie.

Du côté de la demande, c'est-à-dire ceux qui utiliseront les connaissances emmagasinées dans ce réseau, la liste est très longue. On y trouve tous les décideurs (politiciens, fonctionnaires, dirigeants d'ONG, responsables de l'aménagement du territoire, organismes subventionnaires, communicateurs, etc.) dans des domaines comme la conservation de l'écosystème, la gestion de la faune, l'aménagement du territoire, le secteur économique des ressources et les entreprises de la nouvelle économie. Le secteur canadien des ressources aura notamment un besoin énorme et continu d'informations plus détaillées sur la biodiversité.

Le dendroctone du pin Ponderosa

Le dendroctone du pin Ponderosa est un insecte indigène de l'intérieur de la Colombie-Britannique qui se nourrit d'écorce d'arbre. Bien qu'on ait observé des infestations périodiques depuis des décennies, la pullulation actuelle est sans précédent en termes de gravité et d'étendue des pertes de bois d'oeuvre. Le pin tordu, qui vient au premier rang des essences récoltées en Colombie-Britannique en volume, est l'hôte préféré de cet insecte. Les peuplements anciens et denses de pin tordu latifolié sont particulièrement vulnérables et occupent aujourd'hui une plus grande proportion du paysage qu'à n'importe quel moment dans le passé. Il semble que cet état de fait résulte de la suppression des incendies de forêt. Les gestionnaires des secteurs de production de bois d'oeuvre et des forêts protégées (d'où proviennent peut-être les infestations de dendroctones) pourraient bénéficier d'un réseau qui permettrait de concevoir des campagnes efficaces d'observation des insectes et d'avoir accès en temps opportun à des données et à de l'information, le tout débouchant sur des mesures de prévention efficaces. La demande actuelle de mesures d'aide aux victimes de catastrophe fait ressortir le besoin d'une telle approche préventive.

Un faible taux de survie en mer menace le saumon

Les saumons de l'Atlantique qui quittent les rivières de la Nouvelle-Écosse pour passer l'hiver en mer pour la première fois, dans la Baie de Fundy et le Golfe du Saint-Laurent ne reviennent plus remonter le cours de leur rivière natale. Pour une raison inconnue, les jeunes saumons meurent en mer. Un examen rigoureux des principaux suspects - la pêche, les prédateurs, la pénurie d'aliments - n'a pas permis d'identifier clairement un coupable de ce déclin des stocks. Les scientifiques du ministère des Pêches et Océans ont étudié la reproduction en eaux douces, la pêche légale et illégale, la prédation, la disponibilité des provendes, l'environnement marin, les maladies, les parasites et des facteurs comme le retard de maturation, mais n'ont pas réussi à identifier un facteur unique qui permettrait d'expliquer le faible taux de survie en mer.

Il semble toutefois, d'après certains indices, que l'écosystème de l'Atlantique du Nord-Ouest a changé depuis la fin des années 1980 et explique peut-être en partie le faible taux de retour du saumon. Voici quelques exemples de facteurs influant sur l'écosystème marin : températures de l'eau plus basses que la normale, changements de grande envergure dans la répartition et l'abondance du hareng de l'Atlantique, de la morue polaire, du flétan noir et du crabe des neiges, et modifications du régime alimentaire d'oiseaux marins comme les fous de l'île Funk. Dans l'intérêt de l'économie du Canada de l'Atlantique, il est actuellement impératif de mieux comprendre ces facteurs.

Qui doit participer?

Tous les bénéficiaires de la création d'un réseau doivent participer à l'élaboration et à la mise en oeuvre au niveau de la planification et de la réalisation d'un tel réseau.

De nombreux particuliers et organisations d'un bout à l'autre du pays peuvent fournir le contenu nécessaire à la création d'une base de connaissances sur la biodiversité. Ce sont les scientifiques, le personnel des ONG de l'environnement, les naturalistes et autres organisations de bénévoles, et les entreprises du secteur de la haute technologie.

Du côté de la demande, c'est-à-dire ceux qui utiliseront les connaissances emmagasinées dans ce réseau, la liste est très longue. On y trouve tous les décideurs (politiciens, fonctionnaires, dirigeants d'ONG, responsables de l'aménagement du territoire, organismes subventionnaires, communicateurs, etc.) dans des domaines comme la conservation de l'écosystème, la gestion de la faune, l'aménagement du territoire, le secteur économique des ressources et les entreprises de la nouvelle économie. Le secteur canadien des ressources aura notamment un besoin énorme et continu d'informations plus détaillées sur la biodiversité.

Le dendroctone du pin Ponderosa

Le dendroctone du pin Ponderosa est un insecte indigène de l'intérieur de la Colombie-Britannique qui se nourrit d'écorce d'arbre. Bien qu'on ait observé des infestations périodiques depuis des décennies, la pullulation actuelle est sans précédent en termes de gravité et d'étendue des pertes de bois d'oeuvre. Le pin tordu, qui vient au premier rang des essences récoltées en Colombie-Britannique en volume, est l'hôte préféré de cet insecte. Les peuplements anciens et denses de pin tordu latifolié sont particulièrement vulnérables et occupent aujourd'hui une plus grande proportion du paysage qu'à n'importe quel moment dans le passé. Il semble que cet état de fait résulte de la suppression des incendies de forêt. Les gestionnaires des secteurs de production de bois d'oeuvre et des forêts protégées (d'où proviennent peut-être les infestations de dendroctones) pourraient bénéficier d'un réseau qui permettrait de concevoir des campagnes efficaces d'observation des insectes et d'avoir accès en temps opportun à des données et à de l'information, le tout débouchant sur des mesures de prévention efficaces. La demande actuelle de mesures d'aide aux victimes de catastrophe fait ressortir le besoin d'une telle approche préventive.

Le grand nombre de participants à la conférence du Réseau canadien pour la biodiversité qui a eu lieu à Ottawa en mars 2001 témoigne du vif intérêt que suscite cette question d'une meilleure mise en réseau des connaissances sur la biodiversité au Canada. Les représentants des gouvernements, universités, musées, jardins zoologiques et botaniques, entreprises du secteur des ressources, Premières nations, entreprises de technologie de pointe et ONG de l'environnement et de la faune qui étaient présents à la conférence avaient déjà clairement compris les avantages de la création de partenariats pour partager l'information, les idées et les arrangements financiers. L'institution de multiples partenariats autour de la mise en réseau des connaissances sur la biodiversité doit être un élément fondamental de tout futur réseau.

Où cela doit-il se faire?

Le Canada doit établir une approche nationale pour la mise en réseau de ses connaissances sur la biodiversité, mais les données et les renseignements doivent être recueillis et compilés par toutes les parties intéressées d'un bout à l'autre du pays, de façon intégralement répartie.

Les ressources du réseau pour mettre en place et entretenir l'infrastructure physique et pour l'alimenter avec des données et de l'information doivent viser essentiellement à assurer la capacité des fournisseurs et des détenteurs des données, que ce soit au niveau national, régional ou local. Le point clé est que les détenteurs des données doivent être habilités à continuer d'enrichir leur base de données et de partager les données qu'ils possèdent.

Il est également essentiel que tous les efforts canadiens soient clairement et efficacement liés aux efforts internationaux aux niveaux mondial, continental et bilatéral.

Vue d'ensemble du réseau

À la conférence du Réseau canadien pour la biodiversité, on a mis au défi les participants, qui étaient les utilisateurs ou les bénéficiaires des connaissances et du savoir sur la biodiversité, de façonner une vision d'avenir d'un éventuel réseau pour la biodiversité au Canada. On leur a aussi demandé de faire part de leurs idées quant à ce qu'un tel réseau pourrait accomplir. La vision, le but et les objectifs généraux énoncés ci-dessous sont le fruit de leurs discussions, mais des consultations plus poussées pourraient être nécessaires pour mettre la dernière main à ces descriptions.

Vision

Une société canadienne ayant accès aux connaissances nécessaires sur la biodiversité pour fonctionner en harmonie avec la nature et tirer des richesses de celle-ci.

But

Investir dans les sciences de la biodiversité et dans leur gestion à un niveau suffisant pour répondre aux demandes des Canadiens relativement à leur santé, leur richesse et leur sécurité environnementale.

Objectifs généraux (*une nouvelle façon de fonctionner*)

- bâtir le réseau canadien pour la biodiversité au moyen de consultations, de communications et d'une coordination de plus en plus poussée entre tous les créateurs et bénéficiaires intéressés du savoir sur la biodiversité;

- renforcer les capacités du Canada dans les sciences de la biodiversité, sur le plan des ressources humaines et de l'infrastructure, pour répondre aux besoins de la société;

- gérer la base de connaissances du Canada en matière de biodiversité en mettant au point des procédés permettant de partager équitablement les données sur la génétique, les espèces et les écosystèmes parmi tous les secteurs de la société dans l'ensemble du pays.

(Voir pages18 à 23 pour les recommandations détaillées en vue d'atteindre ces objectifs.)

Au cours des dernières années, de nombreux particuliers intéressés à la collecte et à l'utilisation des connaissances sur la biodiversité ont abordé dans des rencontres nationales et régionales la question de savoir qu'est-ce qui constituerait les éléments de base d'un réseau des connaissances sur la biodiversité. On présente ci-dessous un résumé du fruit de ces discussions pour poser les principes, les possibilités et les défis d'un tel réseau.

Principes

Tout réseau éventuel exige d'encourager les meilleures pratiques et d'établir des principes d'exploitation clairs qui prennent en compte les besoins des personnes intéressées. Globalement, le réseau doit être fonctionnel, donner à tous les intéressés le sentiment d'en partager l'appartenance, les responsabilités et les avantages, et doit s'accompagner d'efforts de communication et d'adhésion. On a suggéré la liste suivante des principes de base d'un réseau des connaissances sur la biodiversité :

- développer une culture dynamique, innovatrice, respectueuse et inclusive
- élaborer des normes et protocoles d'un commun accord
- évaluer continuellement les besoins au fur et à mesure de l'édification du réseau, au moyen de consultations régulières auprès des fournisseurs et utilisateurs de l'information
- élaborer un code d'éthique pour le réseau et une série de valeurs pour la cueillette, la compilation et l'utilisation des données
- encourager, reconnaître et faciliter les activités traditionnelles, communautaires et régionales
- respecter les droits de propriété intellectuelle
- élaborer des activités qui seront souples et échelonnables graduellement pour en optimiser les avantages et qui tireront profit des ressources et activités existantes
- éliminer les obstacles à une mise en réseau efficace
- promouvoir les réussites et les réalisations
- adopter de nouvelles technologies au fur et à mesure de leur disponibilité

Possibilités

Le Canada est mieux placé que la plupart des pays pour être un chef de file dans la future bioéconomie et mieux protéger ses ressources biologiques en tablant sur le savoir dans le domaine de la biodiversité, parce que :

- le Canada a un solide bilan de réalisation dans les sciences biologiques
- les gouvernements canadiens ont appuyé les efforts de recherche
- le Canada a signé les conventions internationales sur la biodiversité et a produit une stratégie canadienne de la biodiversité
- le Canada a déjà accumulé plus de savoir sur sa biodiversité que la plupart des autres pays (quoique ce savoir soit peu accessible)
- le Canada a une population très instruite qui peut comprendre pourquoi il est utile et avantageux de protéger nos ressources biologiques
- le Canada a facilement accès aux nouvelles technologies de transmission électronique du savoir
- le Canada possède de vastes ressources biologiques
- le Canada a de riches collections et une solide tradition dans l'accumulation du savoir scientifique

Défis

Pour profiter au maximum de ses connaissances sur la biodiversité, le Canada doit :

- identifier le leadership pour une vision convaincante
- enraciner un engagement à long terme pour ce qui est d'enrichir le savoir sur la biodiversité
- renforcer les liens entre les communautés d'experts sur la biodiversité qui travaillent souvent séparément
- mettre sur pied une très importante capacité informatique
- stopper le déclin de l'expertise existante en biodiversité d'un bout à l'autre du pays (dû à la baisse des effectifs et au vieillissement)
- former et recruter un nombre suffisant de nouveaux spécialistes de la biosystématique
- entretenir et enrichir les collections biologiques qui se dégradent actuellement
- rebâtir les programmes de formation en écologie pratique dans les universités, les musées et les institutions gouvernementales et rendre les résultats accessibles
- encourager davantage et faciliter les efforts des chercheurs écologistes sur le terrain par la participation des citoyens (p. ex., par l'entremise d'organisations de défense de la nature)
- numériser une énorme quantité de données héritées (p. ex., étiquettes de spécimens)
- rattraper les autres pays qui ont déjà mis sur pied des réseaux sur la biodiversité
- révoir les politiques de recouvrement des coûts pour l'acquisition des données
- tirer profit de toute nouvelle technologie utile
- consulter régulièrement tous les secteurs de la communauté de la biodiversité
- encourager les particuliers et organisations à créer des liens entre les nombreuses activités diverses et disparates dans le domaine des sciences de la biodiversité au Canada.

A priori versus a posteriori

Un concept qui a suscité beaucoup de discussions à la conférence et qui est au coeur du changement de paradigme culturel envisage pour la mise en place du réseau est la différence entre les modèles *a priori* et *a posteriori* de la gestion du savoir. Le premier de ces deux modèles, dont on dit qu'il place « les questions d'abord et les données ensuite », est appliqué depuis longtemps dans le contexte de la conservation de la faune et de l'habitat. De tels systèmes de gestion de l'information sont conçus pour répondre à un besoin précis dans un contexte spécifique et ont tendance à refléter les intérêts de la communauté qui s'est constituée dans le domaine en question.

Le modèle *a priori* comporte de façon intrinsèque une contrainte importante en ce sens que les données originales sont inaccessibles et que ces données doivent être récupérées et retravaillées pour répondre à des questions nouvelles qui pourraient se poser. Les participants à la conférence ont fait remarquer qu'un modèle *a posteriori*, dont on pourrait dire qu'il place « les données d'abord, les questions ensuite », peut permettre d'aborder un éventail plus large de questions dans le contexte de l'apprentissage par observation et découverte. La communauté de la génétique moléculaire a fait oeuvre de pionnier en appliquant le modèle *a posteriori*, lequel a été plus récemment adopté par les musées d'histoire naturelle et est de plus en plus considéré comme permettant d'ouvrir de nouveaux horizons pour les applications dans le domaine de l'étude des espèces et des écosystèmes.

Dans le modèle *a posteriori*, les données primaires sont disponibles en ligne, dans des formats qui permettent d'effectuer simultanément le repérage, la récupération, l'intégration et la modélisation dans une large gamme de contextes de prises de décisions. Ce modèle pourrait en théorie s'appliquer à la planification des activités de conservation, aux prises de décisions des autorités réglementaires, à l'utilisation durable des ressources, à l'éducation, au financement de la recherche fondamentale, ou même à la bioprospection dans le domaine pharmaceutique. L'effort humain se situe au niveau de l'analyse et non pas de la traduction pour les machines. Mais en plus d'exiger des normes d'application universelles pour les données et les métadonnées, des moteurs de recherche et des technologies de transfert de données à haute vitesse, ce modèle, pour être fonctionnel, exige un changement en profondeur en vue de l'adoption d'une culture institutionnelle de partage des données et d'accès en ligne des données. Ce sera l'un des rôles clés d'un réseau de la biodiversité que de faciliter ce changement culturel.

Recommandations

Pour établir au Canada un réseau solide et fonctionnel des connaissances sur la biodiversité, le comité directeur de la conférence du Réseau canadien pour la biodiversité a formulé les recommandations suivantes et a attribué les responsabilités premières de la façon suivante. Ces recommandations sont fondées principalement sur les discussions et les travaux de la conférence sur la biodiversité et sur les meilleures pratiques suivies dans d'autres pays dans le cadre d'initiatives semblables. On espère que les décideurs et les responsables des budgets dans les institutions gouvernementales, les universités, les musées, les organisations environnementales, le secteur privé et d'autres parties intéressées au domaine de la biodiversité adopteront ces recommandations et auront à coeur d'y donner suite, sous l'égide d'un secrétariat du Réseau des connaissances et de l'innovation pour la biodiversité.

Bâtir le réseau canadien pour la biodiversité

Recommandation	Responsabilité première
1. ***Mesure prise pour établir le réseau***	
Établir un secrétariat pour élaborer et mettre en oeuvre l'approche stratégique nationale pour un réseau des connaissances sur la biodiversité. Le secrétariat doit être financé par le gouvernement fédéral, mais il a été recommandé qu'il soit un organisme indépendant relevant d'un conseil formé de multiples intervenants.	gouvernement fédéral
Établir des groupes de travail chargés de présenter au comité directeur des recommandations pour un modèle de gouvernance, une stratégie d'investissement, une stratégie de communication et de marketing et une stratégie des ressources humaines.	secrétariat et comité directeur
Élaborer des arrangements relatifs à la sécurité et à la situation juridique du réseau (connaissance traditionnelle, propriété intellectuelle, droit d'auteur, paternité des oeuvres, etc.).	gouvernement et industrie
Élaborer des valeurs et un code d'éthique pour le réseau.	secrétariat
Utiliser l'approche des meilleures pratiques des autres organisations et autres pays.	secrétariat
2. ***Renforcer les noeuds d'information***	
Renforcer et trouver des appuis pour les noeuds existants du réseau (centres de données sur la conservation, consortium de jardin botanique, etc.).	gouvernement, ONG, universités, musées, jardins botaniques et zoologiques

Recommandation	Responsabilité première
Établir de solides noeuds de réseau, en particulier parmi les ONG, pour former la trame de la grille de données sur la biodiversité (p. ex., établir des observatoires sur la biodiversité dans les régions clés du pays).	gouvernements, ONG, universités, musées, jardins botaniques et zoologiques
Créer des comités de gestion des données pour chaque unité opérationnelle et des réseaux permanents pour communiquer au personnel dans l'ensemble de l'organisation les solutions retenues pour la gestion des données.	tous les détenteurs de données
3. ***Établir des liens avec les organisations canadiennes et internationales***	
Élaborer une réponse du Canada au Centre d'information sur la biodiversité mondiale et coordonner cette réponse avec la stratégie et le secrétariat du réseau.	gouvernement fédéral
Reconnaître les plans stratégiques qui sont déjà en place aux niveaux organisationnel, provincial, national et international, et en établir une liste complète.	secrétariat
Veiller à la coordination des activités de mise en réseau des connaissances sur la biodiversité avec d'autres activités émergentes dans le domaine de la mise en réseau des connaissances environnementales (p. ex., les activités du Réseau canadien d'information sur l'environnement).	secrétariat, gouvernement fédéral
Mener à bien des consultations approfondies auprès des intervenants intéressés au processus national de planification stratégique et organiser des ateliers dans des domaines clés (p. ex., les connaissances traditionnelles).	secrétariat
Mettre en cause toutes les organisations scientifiques intéressées de près ou de loin à la biodiversité pour l'édification du réseau.	secrétariat
4. ***Élaborer des activités de communication et d'éducation***	
Renforcer les communications et promouvoir le réseau parmi tous les intervenants (surtout au moyen d'Internet).	secrétariat et tous les partenaires
Encourager les Canadiens à utiliser les applications des données sur la biodiversité pour promouvoir la conservation et l'utilisation durable des ressources (surtout au moyen d'Internet).	secrétariat et tous les partenaires
Renforcer l'éducation des jeunes dans le domaine de la biodiversité.	provinces

Recommandation	Responsabilité première
Mettre au point des programmes de formation pour tous les niveaux de spécialisation (p. ex., la formation de techniciens en taxonomie).	provinces, musées, ONG et universités
Mettre au point des programmes d'encadrement sur la biodiversité (p. ex., en faisant appel aux retraités).	gouvernements, musées, ONG
5. ***Partage des données et de l'information***	
Élaborer des ententes de partage des données et de l'information avec d'autres agences et organisations gouvernementales.	gouvernements
Mettre au point des encouragements pour le partage des données (p. ex., l'obligation de citer le nom des auteurs dans toute communication faisant appel à leurs données).	organismes de recherche

Renforcer la capacité du Canada dans le domaine des sciences de la biodiversité

Recommandation	Responsabilité première
1. ***Bâtir la capacité de recherche***	
Coordonner et renforcer les programmes nationaux et régionaux de recherche sur la biodiversité pour combler les lacunes dans nos connaissances (p. ex., en renforçant notre expertise en taxonomie et en systématique).	gouvernements fédéral et provinciaux, universités
Développer la capacité de recherche en biodiversité pour appuyer les programmes de conservation (p. ex., un programme de bioconnexion pour renforcer et appliquer les connaissances régionales).	ONG, gouvernements
Revitaliser et moderniser les systèmes de saisie et de suivi des données. Évaluer l'accessibilité et les lacunes de l'information en biophysique et combler les lacunes de façon stratégique.	gouvernements, universités, musées, ONG
S'assurer que les investissements nécessaires sont disponibles pour enrichir et entretenir les collections biologiques au Canada.	gouvernements, universités, musées
2. ***Renforcer la capacité de formation et d'éducation***	
Renforcer la capacité de donner une éducation et une formation équilibrées aux étudiants du premier et du deuxième cycles dans toutes les disciplines scientifiques de la biodiversité (p. ex., en créant des chaires de la biodiversité).	universités et CRSNG
Multiplier les possibilités de formation et d'éducation conjuguant les sciences de la biodiversité, les technologies de la conservation et de l'information (p. ex., en donnant aux étudiants en sciences de la biodiversité une formation en gestion des données et dans l'utilisation des applications).	universités, industrie
3. ***Bâtir des partenariats***	
Créer des encouragements pour favoriser la participation des entreprises aux sciences de la biodiversité (p. ex., en déployant des efforts scientifiques à l'appui de la bioéconomie).	gouvernements, universités, industrie
4. ***Sensibiliser***	
S'assurer que les intervenants soient conscients des limites potentielles de la modélisation prédictive pour la prise de décisions.	tous ceux qui participent à l'enrichissement des données

Gérer les connaissances sur la biodiversité

Recommandation	Responsabilité première
1. ***Saisie des données***	
Numériser les données des principales collections biologiques canadiennes et les rendre disponibles.	tous les détenteurs de collections
Établir un processus formel de cession des données détenues par des employés qui prennent leur retraite ou s'en vont travailler ailleurs.	tous les détenteurs de données
Élaborer et renforcer les systèmes d'entrée des données en ligne pour les programmes de surveillance volontaire et les enquêtes d'opinion, en vue de promouvoir et de récompenser la participation des citoyens.	ONG, gouvernements
2. ***Gestion des données***	
Appuyer l'élaboration et l'adoption de fichiers standards internationalement acceptés pour la taxonomie et les métadonnées afin de promouvoir l'interopérabilité (p. ex., SITI).	gouvernement fédéral
Investir dans des systèmes et approches d'intégration des données et de l'information, notamment des technologies de SIG et de cartographie interactive sur réseau.	tous les détenteurs de données
Passer en revue les politiques qui influent sur le partage de l'information (p. ex., les politiques de recouvrement des coûts).	gouvernements
Embaucher des spécialistes pour s'occuper des aspects complexes de la gestion des bases de données.	tous les détenteurs de données
Verser dans le réseau des renseignements sur les problèmes de gestion de la biodiversité (p. ex., permis d'exploitation forestière, permis d'aménagement foncier, etc.).	gouvernements
Veiller à la facilité d'accès au réseau dans d'autres domaines (p. ex., données géospatiales, données sur l'eau et les sols, etc.).	tous les détenteurs de données
3. ***Documentation***	
Élaborer des approches novatrices et des règles de l'art pour la documentation, la gestion et les applications des données sur la biodiversité (p. ex., définir les termes, établir des critères).	gouvernements, universités et ONG

Recommandation	Responsabilité première
Établir des systèmes nationaux de classification de la biodiversité à l'intention des processus décisionnels (p. ex., un système national de classification de la végétation).	gouvernement fédéral, ONG
Établir les outils d'application voulus pour la gestion des connaissances sur la biodiversité (p. ex., modélisation, évaluation des lacunes et outils prédicteurs).	gouvernements, universités, ONG
Effectuer un inventaire complet des données disponibles et les rendre accessibles à tous.	gouvernement fédéral, de concert avec tous les détenteurs de données
Élaborer des approches pour garantir la fiabilité des données (spécimens de référence, données fondées sur l'observation, examen par les pairs, etc.).	tous les détenteurs de données
Adopter une approche proactive fondée sur la multiplicité des espèces et les écosystèmes.	tous ceux qui contribuent à l'enrichissement des données
4. ***Éducation***	
Former du personnel pour gérer de façon efficace et efficiente les données et l'information, y compris les concepts de métadonnées, les besoins et les exigences.	tous les détenteurs de données

Principaux points de départ

À la lumière des recommandations ci-dessus, il faudra des années pour établir un réseau pleinement opérationnel des connaissances sur la biodiversité. Toutefois, en tablant sur les nombreuses initiatives déjà lancées par un grand nombre d'organisations d'un bout à l'autre du Canada, on pourrait commencer presque immédiatement à ériger un réseau national à partir de certains points de départ clés, pourvu que l'on dispose du financement voulu. Il faudra un important investissement dès le départ, ainsi qu'un afflux continu de ressources pour poursuivre le développement, sans quoi le Canada continuera de prendre du retard par rapport aux autres pays.

Une recommandation exprimée fermement par de nombreux participants à la conférence a été ***d'établir rapidement un point de convergence au Canada pour les activités de mise en réseau des connaissances sur la biodiversité***. Cela aidera à lancer le mouvement de suivi de la conférence et donnerait l'élan pour coordonner les initiatives déjà en cours ou à l'étape de la planification et pour en maximiser les avantages. Les participants ont suggéré d'établir ***un petit secrétariat*** sous l'égide du gouvernement fédéral, mais indépendant de celui-ci. Autre suggestion : le secrétariat devrait être en prise avec un établissement scientifique sur la biodiversité (réel et virtuel) coordonnant la capacité scientifique du gouvernement fédéral dans le domaine de la biodiversité. Ces activités nécessaires doivent aussi être envisagées dans la réponse du Canada à titre de signataire du Centre d'information sur la biodiversité mondiale.

Le Système d'information taxonomique intégré (SITI) est une tentative internationale visant à établir la première référence complète et standardisée des noms scientifiques des espèces d'Amérique du Nord. (Voir la case intitulée *La taxonomie sur la toile* à la page 6). Ce processus devrait être accéléré grâce à une injection de capitaux pour terminer le catalogage en ligne. Cet effort nord-américain doit aussi être élargi pour rejoindre les efforts actuellement en cours en vue d'établir un inventaire complet de toutes les espèces sur la planète.

La numérisation des principales collections biologiques est une étape essentielle pour mettre les données à la disposition de tous les Canadiens. Les bases de données sur les spécimens sont actuellement la pierre d'assise d'un système mondial d'information sur la biodiversité, qui est en voie de formation, et représentent une percée pour le modèle *a posteriori* (voir la case intitulée *A priori* versus *a posteriori* à la page 17) au-delà de son application initiale à la génomique. Les quelque trois milliards d'éléments faisant partie des collections mondiales d'histoire naturelle représentent une masse d'information historique précieuse sur la répartition et le comportement des espèces. Mais la qualité des données et leur mise à jour posent un important problème. Le suivi des révisions taxonomiques est possible seulement si les données sont numérisées. Le géocodage précis coûte entre 1 et 10 $US par spécimen. Des renseignements utiles s'accumulent rapidement à mesure que de nouvelles données arrivent directement du travail effectué sur le terrain ou de la numérisation des collections existantes. Une importante percée de la puissance analytique a été réalisée ces dernières années à mesure que des collections de plus en plus nombreuses ont été mises en liaison avec le système interactif en ligne Species Analyst, qui permet d'analyser simultanément des données provenant de nombreuses collections. Les participants à la conférence ont fait observer qu'à mesure que l'analyse en ligne se généralise, le besoin de créer des politiques et programmes pour la conservation des données dans toutes les disciplines de la biodiversité devient de plus en plus évident, et il est prioritaire de numériser les collections de grande valeur et les bases de données qui sont menacées de subir des détériorations et des pertes.

Un soutien accru à ***la gestion et l'entretien des principales collections biologiques*** est également prioritaire pour l'élaboration du réseau. À la suite des compressions effectuées à l'issue de l'examen des programmes, beaucoup de ministères gouvernementaux, d'universités et de musées ont réduit leur budget consacré à l'enrichissement et à l'entretien de ces collections, y compris les banques de gènes. Les collections renferment des millions de spécimens de référence qui sont nécessaires pour l'identification et la compréhension de la répartition et sur lesquelles repose également tout le travail futur dans le domaine de la génétique. Toutes les grandes institutions qui possèdent des collections biologiques devraient revoir et renforcer leur capacité physique et en termes de ressources humaines de veiller à la protection à long terme de ces trésors nationaux.

Les participants à la conférence ont commencé à étoffer le concept d'un ***programme de bioconnexion*** parallèle à l'effort intitulé GéoConnexions dirigé par Ressources naturelles Canada. Un tel programme offrirait des subventions paritaires, des liens vers les bases de données en géomatique et un point de convergence pour le partage des données, les normes de métadonnées et les communications, sans pour autant réduire l'autonomie ou l'importance des banques de données existantes. Les noeuds existants pourraient servir de point de départ pour les bioconnexions - notamment les centres de données sur la conservation, fonctionnant sous l'égide de l'Association pour l'information sur la biodiversité (pour donner des renseignements en matière de conservation aux planificateurs environnementaux et gestionnaires de l'aménagement), sous l'égide également du point de convergence du CIBM qui est actuellement en cours d'élaboration à Agriculture et Agroalimentaire Canada (y compris son système d'information taxonomique intégré et le noeud de réseau canadien pour le Species Analyst), et sous l'égide du RÉSÉ (Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques), qui sert de chef de file dans des domaines comme les métadonnées, la surveillance intégrée et les sciences des citoyens et de noeuds régionaux comme l'Institut Miistakis des Rocheuses (qui intègre et applique l'information sur la biodiversité à l'appui de prises de décisions transfrontières en matière écologique). Un inventaire complet des ressources existantes en matière de données sur la biodiversité qui font appel aux standards de métadonnées représenterait la fondation d'une approche intégrée et fondée sur les écosystèmes et d'une communication efficace parmi les agences et organisations partenaires.

Les universités font de la formation dans tous les domaines scientifiques relatifs à la biodiversité, y compris la bioinformatique. L'érosion de la capacité taxonomique a été constamment qualifiée de « crise » pendant la conférence. Il a été proposé que le Canada participe à l'élaboration et à la mise en oeuvre de plans d'action planétaire dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique (l'Initiative de taxonomie planétaire) et de diverses organisations scientifiques internationales (Diversitas, Systematics Agenda 2000). ***Le financement de chaires universitaires*** a été préconisé comme solution rapide pour lancer le mouvement et former des « taxonomistes du nouveau millénaire », possédant à la fois des compétences en biologie fondamentale et dans les sciences informatiques avancées. Les conférenciers ont fait allusion à une tendance à l'interdisciplinarité dans les sciences de la biodiversité, englobant la convergence des sciences de la vie et des sciences informatiques et leur intégration aux sciences sociales, en particulier l'éthique et le droit. Les universités peuvent aussi promouvoir la collaboration avec l'industrie et l'accès à des sources de financement non traditionnelles. L'émergence de la bioinformatique comme discipline pour relever le défi que représentent de gigantesques ensembles de données dans le domaine biologique débouchera sur d'importants avantages pour l'industrie, y compris des investissements directs et la mise au point de technologies novatrices.

Une nouvelle génération de diplômés universitaires aura besoin d'emplois enrichissants dans les sciences de la biodiversité et la bioinformatique. ***Une nouvelle approche pour garantir des emplois aux diplômés universitaires en biodiversité*** devrait faire partie d'une stratégie nationale des ressources humaines. Les laboratoires gouvernementaux pourraient jouer un rôle clé en donnant des débouchés d'emploi dans le cadre d'une stratégie nationale du réseau de la biodiversité. De nouveaux investissements en ressources humaines sont essentiels pour recueillir et administrer les données biologiques à l'appui des politiques et programmes gouvernementaux. Il faudra notamment embaucher des gestionnaires spécialisés dans la gestion des données. D'autres possibilités apparaîtront également à mesure que les secteurs des ressources naturelles comme l'agriculture et les forêts adopteront les nouvelles technologies de l'information dans des contextes multiples comme le développement de bioproduits, la planification et la gestion des paysages, et l'obligation de répondre aux demandes internationales d'accréditation et d'homologation de pratiques d'exploitation durable.

Le ***Réseau des centres de données sur la conservation*** comprend les dix provinces canadiennes, dix pays d'Amérique centrale et latine, et tous les États américains. Ce réseau s'efforce de répondre à des questions comme « Où vivent les populations d'une espèce donnée?, Qu'est-ce qui est en jeu?, Quelles communautés écologiques sont les plus prioritaires pour le financement ciblé des efforts de conservation? ». Il fonctionne sous l'égide d'une organisation à but non lucratif, l'Association pour l'information sur la biodiversité, qui met l'accent sur des protocoles communs, la gestion des données, les outils d'analyse et la mise à jour continue pour répondre aux besoins des clients et des partenaires. Le réseau a besoin de ressources accrues pour créer et partager des outils de conservation, y compris des outils à l'appui des prises de décisions. Il a été signalé que des données permettant de localiser précisément les espèces en péril qui font l'objet de commerce illégal (p. ex., certains reptiles et cactus rares) doivent être à la disposition des organismes chargés de la conservation qui ont besoin de consulter de telles données, mais ne doivent pas être disponibles universellement en ligne.

Le coût élevé de l'information sur la biodiversité a été mentionné à maintes reprises à la conférence comme obstacle à l'élaboration de solutions scientifiques interdisciplinaires susceptibles de résoudre des questions complexes en matière de politique et de relever des défis difficiles en matière de gestion des ressources sur le terrain. Beaucoup de délégués ont recommandé ***que les gouvernements révisent leurs politiques de recouvrement des coûts pour simplifier les formalités et alléger la paperasse***. Un représentant d'une ONG a cité un rapport de l'Institut des ressources mondiales sur les forêts canadiennes dans lequel on dénonce des problèmes posés par la politique de recouvrement des coûts du gouvernement fédéral. Le coût total des données recherchées dans le cadre de cet effort a été estimé à six millions de dollars. Même les scientifiques du gouvernement ont fait remarquer que l'acquisition des données est difficile et étouffe la créativité et l'innovation. Un représentant d'une organisation internationale a comparé les politiques du Canada en matière de droits d'auteur de la Couronne et les politiques en vigueur aux États-Unis et au Mexique, et la comparaison a été défavorable pour le Canada. Il a fait remarquer qu'un examen des politiques de recouvrement des coûts relativement aux données en géomatique est actuellement en cours dans le cadre du programme GéoConnexions et pourrait servir de guide à une éventuelle réforme.

Une ***classification nationale de la végétation*** pourrait être complétée rapidement et représenterait, d'après de nombreux participants à la conférence, un point de départ permettant de lancer le mouvement. Plusieurs organismes, notamment l'Association pour l'information sur la biodiversité, Parcs Canada et le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada font déjà des investissements initiaux dans ce domaine. Une taxonomie hiérarchique des communautés biologiques terrestres, accompagnée d'une base de données renfermant des données sur certaines communautés précises, serait un outil précieux pour l'évaluation de l'évolution de la biodiversité au Canada. Le maintien et la mise à jour d'une base de

données au niveau communautaire représenteraient à la fois des défis et des possibilités semblables à celles qui sont associées à la taxonomie au niveau des espèces. La classification nationale de la végétation serait un élément intégral des systèmes d'appui aux décisions relativement au paysage, permettant d'effectuer des investissements bien ciblés dans des programmes d'intendance régionaux et nationaux. Ce serait un outil standardisé pour l'identification des habitats prioritaires pour la conservation d'espèces en péril. Il serait essentiel de consentir des investissements dans la technologie et l'infrastructure associée pour que cet outil puisse être appliqué dans un vaste éventail de contextes de prises de décisions. On a mis notamment l'accent sur les images de télédétection, le SIG et des méthodes de cartographie interactive fonctionnant grâce à Internet, permettant à de multiples utilisateurs de synthétiser des données de surveillance complexes et disparates pour évaluer l'état et les tendances de la biodiversité à diverses échelles. Un conférencier a expliqué que la télédétection et la cartographie électronique aident à « donner un sens à une série de petits points », et a réclamé une plus grande coopération nationale et internationale dans ce domaine.

Parcs Canada a le mandat de gérer les parcs nationaux terrestres et marins dans leur contexte écosystémique. C'est toutefois une tâche difficile quand l'information écologique est éparpillée dans les diverses instances qui entourent chaque parc national. Pour faciliter la recherche au niveau de l'écosystème à l'appui des futures décisions de gestion, ***Parcs Canada*** cherche à établir des ***unités de recherche coopérative*** dans les universités d'un bout à l'autre du pays. Le succès de ces unités de recherche exigera un meilleur accès aux renseignements sur la biodiversité qui sont éparpillés dans les diverses instances. En intégrant les noeuds d'information en bioconnexion et des outils comme le logiciel de Species Analyst, le SITI et une Classification nationale de la végétation, ces unités représentent le point de départ idéal pour l'application de l'information sur la biodiversité à l'appui de décisions et de solutions sur le terrain.

Pour tous les points de départ clés, il est important de faire participer les utilisateurs et les bénéficiaires du réseau à la planification et à l'élaboration de ces éléments initiaux du réseau national. En particulier, il faut chercher à obtenir le point de vue des intervenants relativement à des exigences clés comme les options de gouvernance, les possibilités d'investissement, les stratégies de marketing et les stratégies de ressources humaines (y compris l'éducation).

Conclusion

Le présent document est un cadre pour la mise en place d'un réseau des connaissances et de l'innovation pour la biodiversité qui aidera les Canadiens à avoir accès au savoir nécessaire pour tirer profit de nos ressources biologiques tout en garantissant la gestion durable de celles-ci. Ce document est le fruit de nombreuses discussions et consultations avec les utilisateurs et bénéficiaires des connaissances sur la biodiversité. Il est essentiellement fondé sur les recommandations formulées à la conférence du Réseau canadien pour la biodiversité. Ces recommandations ne sont pas complètes. D'autres seront élaborées au fur et à mesure que le réseau se développera. Toutefois, en l'absence d'une approche stratégique adoptée par les intervenants clés, le réseau sera édifié de façon ponctuelle et à la pièce. Il faut agir immédiatement et consentir d'importants investissements nouveaux. Le défi est d'utiliser cette approche et les ressources nécessaires pour mener à bien les activités du réseau d'une façon structurée afin d'en obtenir les plus grands avantages possibles pour les Canadiens.

Initiatives internationales de mise en réseau de la biodiversité

On trouvera ci-dessous une liste alphabétique des principales initiatives internationales de mise en réseau du savoir sur la biodiversité, avec l'énoncé de mission de chacune d'elles :

Convention sur la diversité biologique - Centre d'échange
http://www.biodiv.org/
La Convention sur la diversité biologique a établi un « centre d'échange » pour veiller à ce que tous les gouvernements aient accès à l'information et aux technologies dont ils ont besoin pour leur travail dans le domaine de la biodiversité.

Mission :

- *Promouvoir et faciliter la coopération technique et scientifique à l'intérieur des pays et entre les pays*
- *Mettre au point un mécanisme mondial pour l'échange et l'intégration de l'information sur la biodiversité*
- *Établir le réseau humain et technologique nécessaire*

CONABIO - Mexique
http://www.conabio.gob.mx/
Conabio est l'organisme gouvernemental chargé de la gestion de l'information sur la biodiversité. L'organisme repose sur des réseaux nationaux et les détenteurs et gardiens des spécimens. Les efforts de Conabio visent principalement trois domaines clés : la recherche, l'utilisation durable et la sensibilisation publique.

Mission : *« Coordonner les efforts de conservation et de recherche conçus pour préserver les ressources biologiques. Conabio fait la promotion des activités scientifiques dont le but est d'explorer, étudier, protéger ou utiliser de façon durable les ressources biologiques. L'intention de ces activités est de conserver les ressources de la nation et d'établir des critères pour le développement durable. »*

Environmental Resources Information Network (ERIN) - Australie
http://www.environment.gov.au/
ERIN est l'organisme gouvernemental chargé de la gestion de l'information dans le domaine de l'environnement, y compris la biodiversité. Tout comme Conabio, cet organisme fonctionne grâce à des réseaux nationaux et aux gardiens des spécimens.

Mission : *« Contribuer à une meilleure situation environnementale en élaborant et en gérant une base d'information complète, exacte et accessible pour les décisions du gouvernement dans le domaine de l'environnement et à l'usage de la collectivité. »*

Centre d'information sur la biodiversité mondiale (CIBM) - Organisme international
http://www.gbif.org/
Le CIBM sera un réseau réparti et interfonctionnel de bases de données scientifiques sur la biodiversité et d'outils de technologie de l'information donnant accès à des données à jour sur les gènes, les espèces et les écosystèmes qui seront librement et facilement accessibles à tous.

Mission : *« Travailler en étroite collaboration avec les programmes et organisations établis qui compilent, tiennent à jour et utilisent des ressources d'information dans le domaine biologique. Les participants, travaillant par l'entremise du CIBM, établiront et appuieront un système d'information réparti qui permettra aux utilisateurs d'avoir accès à de vastes quantités d'informations nouvelles et existantes sur la biodiversité pour créer de nouvelles connaissances et richesses et renforcer la durabilité écologique. »*

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO) - Costa Rica
http://www.inbio.ac.cr/
L'Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO) est une institution scientifique ayant une orientation sociale. C'est un organisme à but non lucratif établi dans l'intérêt public. Cette organisation non gouvernementale gère également des données sur la biote, mais dépend fortement des institutions étrangères pour gérer son réseau d'information.

Mission : *« Promouvoir une nouvelle conscientisation de la valeur de la biodiversité dans le but d'en assurer la conservation et l'utilisation pour améliorer la qualité de vie. »*

National Biological Information Infrastructure (NBII) - États-Unis
http://www.nbii.gov/
La National Biological Information Infrastructure est une initiative de la Division des ressources biologiques. L'organisme se consacre à la mise au point d'une « fédération » électronique de données et de sources d'information en biologie. Son succès repose sur un réseau croissant de partenaires qui partagent des renseignements biologiques.

Mission : *« Donner aux usagers un accès rapide aux bases de données biologiques, aux produits de l'information, à des répertoires et à des guides tenus à jour par les autorités fédérales, d'État et locales, qu'elles soient gouvernementales ou non, et par des organisations du secteur privé. »*

Plate-forme européenne pour la stratégie de recherche sur la biodiversité - Communauté européenne
La Plate-forme européenne pour la stratégie de recherche sur la biodiversité est formée de scientifiques et de décideurs politiques qui se réunissent pour discuter de questions stratégiques relatives à la recherche sur la biodiversité en Europe et de façons d'améliorer l'efficacité et la pertinence de cette recherche. Relève de l'Aire de recherche européenne, un programme de la communauté européenne.

Mission : *« Travailler ensemble pour donner une orientation stratégique à la recherche européenne sur la biodiversité et pour discuter de questions stratégiques relatives à la recherche sur la biodiversité. Les sujets de discussion comprennent les stratégies et priorités de recherche, le partage du savoir (les meilleures pratiques), l'échange d'information dans le cadre des activités de biodiversité, l'examen systématique des domaines de recherche, l'amélioration des plans pour les aires protégées et la création de composantes pour l'aire de recherche européenne. »*

Liste des plates-formes nationales pour la biodiversité dans les États membres :

Autriche (Noeuds de réseau pour la recherche sur la biodiversité)
Belgique (Plate forme belge pour la biodiversité)
Finlande (Programme finlandais de recherche sur la biodiversité)
France (Institut français de la biodiversité)
Suède (Centre suédois de la biodiversité)
Royaume-Uni (Groupe de travail de la recherche sur la biodiversité)

Comité directeur du Réseau de connaissance et d'innovation sur la biodiversité

Président	
Peter Hall	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Eugen Bacic	Texar Corporation
Karen Brown	Environnement Canada
John Herity (suppléant)	Environnement Canada
Steve Curtis	Association pour l'information sur la biodiversité
John Davis	Pêches et Océans Canada
Howard Powles (suppléant)	Pêches et Océans Canada
Darlene Smith (suppléante)	Pêches et Océans Canada
Joanne DiCosimo	Musée canadien de la nature
Mark Graham (suppléant)	Musée canadien de la nature
Mark Engstrom	Royal Ontario Museum
Brock Fenton	Fonds mondial pour la nature
Bob Friesen	Fédération canadienne de l'agriculture
Peter Hackett	Conseil national de recherche Canada
Daniel Levac (suppléant)	Conseil national de recherche Canada
Ross Hallett	Université de Guelph
Deborah Stacey (suppléante)	Université de Guelph
Yvan Hardy	Ressources naturelles Canada
Pierre Charest (suppléant)	Ressources naturelles Canada
Brenda McAfee (suppléante)	Ressources naturelles Canada
Michel Labrecque	Jardin botanique de Montréal
Nik Lopoukhine	Parcs Canada
Terry Manning	Elanco Animal Health
Barney Masuzumi	Eskimo Lakes Inc.
Jean Cinq-Mars	Habitat faunique Canada
David Paterson	Alliance canadienne de technologie de pointe
Jacques Prescott	Ministère de l'Environnement du Québec
John Riley	Société canadienne pour la conservation de la nature
Anthony Russell	Université de Calgary
Geoff Scudder	Université de Colombie-Britannique
Rick Smith	Dow AgroSciences Canada
Randal Goodfellow (suppléant)	Goodfellow Agricola Consultants Inc.
Felix Sperling	Université de l'Alberta
Craig Stewart	Miistakis Institute of the Rockies
Barry Turner	Canards Illimités Canada
Diane Vincent	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Sally Rutherford (suppléante)	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Brad Fraleigh (suppléant)	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Cliff Wallis	Fédération canadienne de la nature